

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN  
TAHAN GEMPA**

***(ANALYSIS OF TECHNICAL AND FINANCIAL  
FEASIBILITY OF INVESTING IN EARTHQUAKE  
RESISTANT HOUSING DEVELOPMENT)***

**(Studi Kasus di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten  
Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



الجامعة الإسلامية  
الاندونيسية

**Prambudi Setiawan  
14511124**

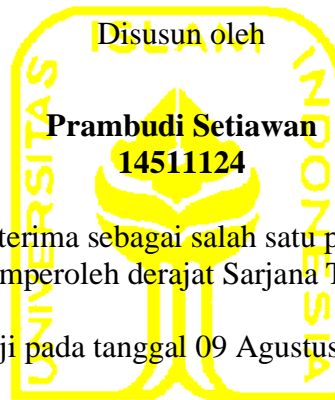
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2021**

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN TAHAN GEMPA

### *(ANALYSIS OF TECHNICAL AND FINANCIAL FEASIBILITY OF INVESTING IN EARTHQUAKE RESISTANT HOUSING DEVELOPMENT)*

(Studi Kasus di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten  
Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta)



Telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 09 Agustus 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Adityawan Sigit, S. T., M. T.  
NIK: 155110108

Penguji 1

Fitri Nugraheni, S. T., M. T., Ph. D  
NIK: 005110101

Penguji 2

Vendie Abina, S. T., M. T.  
NIK: 155111310



Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M. T.  
NIK: 885110101

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk menyelesaikan program strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah tertuliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 30 Mei 2021  
Yang membuat pernyataan



## KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah Robbil'alamin* penulis ucapkan kepada Allah SWT. Karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis diberi kekuatan, kesehatan, kelancaran, dan ilmu yang bermanfaat sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Investasi pada Pembangunan Perumahan Tahan Gempa. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari doa, dukungan, kerja sama, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, Dr., Ir., M. T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Adityawan Sigit, S. T., M. T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, atas ilmu pengetahuan, pemahaman, waktu, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Fitri Nugraheni, S. T., M. T., Ph. D., selaku dosen penguji Tugas Akhir pada saat sidang dan pendadaran, atas kritik, saran, dan nasehat yang sangat bermanfaat untuk penulisan Tugas Akhir.
4. Bapak Albani Musyafa', S. T., M. T., Ph. D., selaku dosen penguji Tugas Akhir pada saat sidang, atas nasehat dan saran yang membangun untuk penulisan Tugas Akhir.
5. Bapak Vendie Abma, S. T., M. T., selaku dosen penguji Tugas Akhir pada saat pendadaran, atas diskusi dan nasehat yang berguna untuk penulisan Tugas Akhir.
6. Ibu Wiwik Saptorini yang telah membantu penulis untuk memperoleh jadwal ujian Sidang dan Pendadaran sehingga semuanya dapat berjalan dengan lancar.

7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan semangat yang tak henti-hentinya kepada penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
8. Abang Dian, Yuk Diana, Abang Adek, dan Kak Ela tersayang yang telah memberikan dukungan dan nasihat tentang perkuliahan dan Tugas Akhir sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
9. Rizki, Zahra, dan David yang sudah mencerikan hari-hari Om Cik disela-sela mengerjakan Tugas Akhir.
10. Bapak Supriyatna dan keluarga besar yang telah memberikan kesempatan, waktu, dan kemudahan kepada penulis sehingga penulis dengan mudah mendapatkan objek penelitian sebagai data dalam Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan dan seangkatan yang turut berkontribusi sehingga memperlancar penulisan Tugas Akhir ini.

Tidak ada satupun yang dapat menggantikan seluruh doa, dukungan, kerja sama, waktu, kesempatan, dan bimbingan dari semua pihak yang telah disebutkan di atas kecuali doa yang penulis haturkan agar kiranya Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang berkenan membalas semua yang telah diberikan kepada penulis.

Yogyakarta, 30 Mei 2021  
Penulis,

Prambudi Setiawan  
14511124

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Pendahuluan .....	7
2.2 Penelitian-Penelitian Sebelumnya.....	7
2.3 Kesimpulan Tinjauan Pustaka.....	13
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1 Proyek Konstruksi .....	14
3.1.1 Definisi Proyek Konstruksi .....	14
3.1.2 Jenis-Jenis Bangunan Proyek Konstruksi .....	14
3.1.3 Karakteristik Proyek Konstruksi .....	15
3.1.4 Tahap Kegiatan Proyek Konstruksi .....	15
3.2 Manajemen Proyek .....	17
3.3 Perumahan.....	19

3.3.1 Pengertian Perumahan	19
3.3.2 Standar Perumahan	20
3.3.3 Standar Perencanaan dalam Kawasan Siap Bangun	21
3.4 Studi Kelayakan .....	27
3.4.1 Pengertian Studi Kelayakan	27
3.4.2 Tujuan Studi Kelayakan	28
3.4.3 Aspek-Aspek Studi Kelayakan	30
3.4.4 Langkah-Langkah Studi Kelayakan	31
3.5 Kelayakan Teknis .....	32
3.5.1 Tata Ruang Perumahan	32
3.5.2 Rumah Tahan Gempa	34
3.5.3 Spesifikasi Bahan	37
3.6 Kelayakan Finansial Investasi .....	38
3.6.1 Pengertian Investasi	38
3.6.2 Tujuan Investasi	40
3.6.3 Dasar Keputusan Investasi	40
3.6.4 Biaya Proyek	41
3.6.5 Analisis Finansial Investasi	45
3.7 Manajemen Alat Berat .....	48
3.7.1 <i>Excavator</i>	50
3.7.2 <i>Dump Truck</i>	53
3.7.4 Komponen Biaya Alat Berat	55
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Metode Penelitian .....	57
4.2 Objek Penelitian .....	57
4.3 Subjek Penelitian .....	57
4.4 Pengumpulan Data.....	57
4.5 Langkah-Langkah Penelitian .....	58
4.6 <i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Penelitian .....	59
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>61</b>
5.1 Pendahuluan .....	61



5.2 Kelayakan Teknis .....	61
5.2.1 Tata Ruang Perumahan	61
5.2.2 Rumah Tahan Gempa	63
5.2.3 Spesifikasi Bahan	71
5.3 Analisis Rencana Anggaran Biaya .....	73
5.4 Perhitungan Biaya Proyek.....	76
5.4.1 Biaya Pematangan Lahan	76
5.4.2 Biaya Pembelian Lahan	79
5.4.3 Biaya Perencana, Pengawas, dan <i>Surveyor</i>	80
5.4.4 Biaya Pembangunan Rumah	80
5.4.5 Biaya Sarana dan Prasarana	81
5.4.6 Biaya Penanaman Rumput	82
5.4.7 Biaya Listrik	82
5.4.8 Biaya Pajak	83
5.4.9 Biaya IMB	84
5.5 Kelayakan Investasi.....	86
5.5.1 Penetapan Harga Jual	86
5.5.2 Pinjaman Bank	87
5.5.3 <i>Net Present Value</i>	89
5.5.4 <i>Internal Rate of Return</i>	97
5.5.5 <i>Break Even Point</i>	98
5.5.6 <i>Payback Period</i>	99
5.6 Rekapitulasi Hasil.....	100
5.7 Pembahasan.....	101
5.7.1 Hasil Studi Kelayakan dari Sudut Pandang <i>Developer</i>	101
5.7.2 Pengaruh Penerapan Konsep Rumah Tahan Gempa Terhadap Biaya Proyek dan Manfaat Bagi Pembeli	101
5.7.3 Reputasi <i>Developer</i> Sebagai Debitur	104
5.7.4 Penerapan Skenario Penjualan di Masa Pandemi	105
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	108
6.1 Kesimpulan .....	108



6.2 Saran .....	108
DAFTAR PUSTAKA .....	109
LAMPIRAN.....	112



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian-Penelitian Sebelumnya	11
Tabel 3.1 Ketentuan Keselamatan Jalan	23
Tabel 3.2 Peraturan Pengembangan dan Peletakan Bangunan Kota Yogyakarta	33
Tabel 3.3 Persyaratan Konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI	36
Tabel 3.4 Persyaratan Dimensi Tulangan	38
Tabel 3.5 Efisiensi Alat	51
Tabel 3.6 Faktor <i>Bucket Excavator</i>	52
Tabel 3.7 Waktu Gali <i>Excavator</i>	53
Tabel 3.8 Waktu Putar <i>Excavator</i>	53
Tabel 3.9 Waktu Bongkar Muat $t_1$	55
Tabel 3.10 Waktu Tunggu dan Tunda $t_2$	55
Tabel 5.1 Penggunaan Lahan	63
Tabel 5.2 <i>Checklist</i> Pemenuhan Syarat Konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI	71
Tabel 5.3 Informasi Batang Tulangan Baja	72
Tabel 5.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton K-225	75
Tabel 5.5 Jumlah Biaya Karyawan	80
Tabel 5.6 Biaya Pemakaian Listrik Kantor	82
Tabel 5.7 Biaya-Biaya yang Dikeluarkan oleh Proyek	86
Tabel 5.8 Pengembalian Pinjaman Bank	88
Tabel 5.9 Arus Kas Proyek	90
Tabel 5.10 Arus Pemasukkan	95
Tabel 5.11 Arus Pengeluaran	96
Tabel 5.12 Arus Kas Saat $i=8\%$	97
Tabel 5.13 Arus Kas Tidak Tetap Kumulatif	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	6
Gambar 1.2 Lahan Rencana Proyek Pembangunan Perumahan	6
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Penelitian	59
Gambar 5.1 <i>Site Plan</i> Perumahan	61
Gambar 5.2 Denah Pondasi dan Sloof	64
Gambar 5.3 Struktur Utama Rumah Tahan Gempa	65
Gambar 5.4 Tulangan Kolom Masuk ke Pondasi	66
Gambar 5.5 Peningkatan Dinding oleh Struktur Utama	67
Gambar 5.6 Pemasangan Angkur pada Pondasi	68
Gambar 5.7 Denah Balok Lintel	69
Gambar 5.8 Denah Kolom	70
Gambar 5.9 Detail Tulangan Kolom	72
Gambar 5.10 Detail Tulangan Balok Ring	72
Gambar 5.11 <i>Flowchart</i> Skenario Arus Kas Proyek	94

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar 3D Desain Rumah	113
Lampiran 2 Gambar Kerja	114
Lampiran 3 Tabel Volume Pekerjaan	149
Lampiran 4 Daftar Harga Barang dan Jasa	153
Lampiran 5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	157
Lampiran 6 Rencana Anggaran Biaya Perumahan	237
Lampiran 7 Rencana Kerja Syarat-Syarat	246
Lampiran 8 Spesifikasi Alat Berat	301
Lampiran 9 Suku Bunga Dasar Kredit Bank BTN	303



## ABSTRAKSI

Dalam mencapai suatu keberhasilan proyek perlu adanya studi yang dilakukan sebelum proyek tersebut dikerjakan. Studi tersebut berkaitan dengan kelayakan terhadap masa depan proyek. Ada berbagai aspek yang bisa ditinjau dalam melakukan studi kelayakan, contohnya studi kelayakan teknis dan finansial investasi. Hal ini bertujuan agar proyek yang telah direncanakan dapat berjalan dengan lancar dan mendapat keuntungan yang maksimum. Studi kelayakan ini bisa diterapkan di proyek apa saja, salah satunya proyek pembangunan perumahan. Pada pembangunan perumahan tentu ada banyak sekali hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan studi kelayakan, seperti bangunan rumah yang didesain mengikuti konsep rumah tahan gempa.

Rumah yang dibangun pada pembangunan perumahan ini sudah menerapkan konsep rumah tahan gempa TUKU KALI (Widodo, 2007) dan perencanaannya sesuai dengan peraturan pemerintah setempat. Penelitian ini juga menganalisis kelayakan finansial investasi dengan menggunakan metode *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Break Even Point*, dan *Payback Period*. Metode tersebut diolah menggunakan *software Microsoft Excel* dan desain perumahan dengan *software AutoCad*.

Berdasarkan hasil analisis, perencanaan pembangunan perumahan ini secara teknis dan finansial investasi sudah layak untuk dilakukan pembangunan. Di atas lahan seluas 4677 m<sup>2</sup> akan dibangun 23 unit rumah dengan Tipe 45 yang perencanaannya sudah berpedoman pada peraturan daerah, dari segi teknis sudah mengikuti persyaratan SNI, dan sudah menerapkan konsep rumah tahan gempa TUKU KALI. Biaya pembangunan perumahan ini merupakan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan harga jual rumah. Pembangunan perumahan dilakukan selama 24 bulan dengan melakukan pinjaman kepada bank sebesar Rp 5.500.000.000,00. Dari hasil analisis didapatkan nilai NPV = Rp 4.018.425.777,21 dan nilai IRR = 21,877%. Pembangunan perumahan ini akan mengalami titik impas (BEP) setelah menjual 14 unit rumah dan masa balik modal (PP) 20 bulan.

**Kata Kunci:** Studi Kelayakan, Teknis, Finansial, Perumahan

## **ABSTRACT**

*In achieving a project's success, it is necessary to have a study conducted before the project is carried out. The study is concerned with the future feasibility of the project. There are various aspects that can be reviewed in conducting a feasibility study, for example a technical and financial investment feasibility study. This is so that the planned project can run smoothly and get maximum benefits. This feasibility study can be applied to any project, one of which is a housing development project. In housing development, of course, there are many things that must be considered in conducting a feasibility study, such as building houses designed to follow the concept of earthquake resistant houses.*

*The house that was built in this housing development has implemented the TUKU KALI earthquake-resistant house concept (Widodo, 2007) and the planning is in accordance with local government regulations. This study also analyzes the financial feasibility of investing using the method of Net Present Value, Internal Rate of Return, Break Even Point, and Payback Period. This method is processed using Microsoft Excel software and housing design using AutoCad software.*

*Based on the analysis, the housing development planning is technically and financially feasible for development. On an area of 4677 m<sup>2</sup>, 23 housing units with Type 45 will be built whose plans are based on regional regulations, from a technical point of view they have followed the SNI requirements, and have implemented the TUKU KALI earthquake-resistant house concept. The cost of housing construction is the Estimated Own Price (EOP) which is used as a reference in determining the selling price of the house. Housing construction was carried out for 24 months with a loan to the bank amounting to Rp. 5,500,000,000.00. From the analysis, it was found that the NPV value = Rp. 4.018.425.777,21 and the IRR value = 21.877%. This housing development will break even (BEP) after selling 14 housing units and a return on investment period (PP) of 20 months.*

**Keywords:** *Feasibility study, Technical, Finance, Housing*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang cukup banyak di Pulau Jawa. Hal ini dipengaruhi oleh semakin meningkatnya jumlah penduduk yang tinggal di provinsi ini. Zubaidah dkk (2015) menyatakan bahwa faktor penyebab meningkatnya jumlah penduduk di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah karena tingginya intensitas/ frekuensi migrasi yang dilakukan oleh pelajar dan mahasiswa pendatang ke Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan banyaknya lapangan pekerjaan yang terbuka di sektor-sektor baru. Daerah Istimewa Yogyakarta terdiri atas 4 kabupaten dan 1 kota, yaitu Kabupaten Kulon Progo, Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunungkidul, Kabupaten Sleman, dan Kota Yogyakarta.

Kabupaten Kulon Progo memiliki luas wilayah sekitar 58.627,512 Ha yang terdiri dari 12 kecamatan, 87 desa, dan 1 kelurahan. Kabupaten Kulon Progo merupakan kabupaten dengan jumlah penduduk paling sedikit di antara kabupaten/kota yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal ini dibuktikan dengan adanya data kependudukan yang menunjukkan bahwa jumlah penduduk di Kabupaten Kulon Progo berjumlah 430.220 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sekitar 1,06 % per tahun. Jumlah ini sangat berbeda jauh jika dibandingkan dengan jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Sleman yang berjumlah 1.219.640 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2019). Meskipun demikian, Kabupaten Kulon Progo termasuk kawasan yang strategis dari segi ekonomi, budaya, pariwisata, dan industri. Ditambah lagi dengan adanya Bandara Internasional Yogyakarta yang diharapkan dapat memicu pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Kulon Progo.

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan akan tempat tinggal akan semakin tinggi. Dalam hal ini tempat tinggal yang paling banyak dicari adalah rumah. Selain karena rumah merupakan salah satu dari 3 kebutuhan pokok manusia, rumah juga



dapat menjadi sumber investasi bagi pemiliknya. Pandulu (2015) menyatakan bahwa seiring dengan perkembangan jaman, rumah telah diakui mempunyai dimensi ekonomi. Perumahan dianggap sebagai pembawa perubahan sosial, ekonomi, dan geografi perkotaan. Selain itu, perumahan dapat menjadi pilihan yang tepat bagi masyarakat yang tidak ingin repot-repot dalam membangun rumah karena masyarakat tinggal memilih tipe rumah mana yang diinginkan dengan *budget* yang cocok bagi mereka.

Banyak faktor yang harus ditinjau sebelum membangun perumahan. Salah satu faktor tersebut adalah kemudahan akses di sekitar lahan yang akan dibangun perumahan. Biasanya, lahan yang memiliki akses cepat ke fasilitas umum seperti pasar, rumah sakit, sekolah, atau jalan umum lebih diutamakan karena hal tersebut dapat menjadi daya tarik bagi pembeli. Selain meninjau akses untuk keperluan pasca pembangunan, meninjau kondisi lingkungan untuk keperluan pembangunan juga sangat penting. Hal ini dimaksudkan agar ketika pembangunan perumahan berlangsung tidak ada hal yang dapat menghambat proses pembangunan. Misalnya, dari aspek lingkungan harus diperhatikan sumber air di sekitar lahan tersebut sehingga ketika proses pembangunan berlangsung tidak menghambat pekerjaan. Selain itu, aspek legalitas wajib diperhatikan untuk mengetahui apakah lahan yang akan digunakan untuk perumahan tersebut bebas dari sengketa dan juga legal secara hukum.

Perumahan yang akan dibangun ini berada di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah ini termasuk daerah yang cukup strategis karena termasuk dalam kawasan yang memiliki banyak industri sehingga mampu mendukung pertumbuhan ekonomi. Selain itu juga, daerah ini memiliki akses yang dekat dari jalan provinsi, fasilitas umum, dan berada di kawasan ramai penduduk. Selain meninjau faktor-faktor pendukung, perlu diadakan studi kelayakan dari aspek teknis dan finansial pada proyek pembangunan perumahan ini. Dari aspek teknis, studi kelayakan ini akan meninjau tata ruang lahan, penggunaan material, dan penerapan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI sehingga pada proses perencanaannya dapat ditentukan jumlah unit rumah yang bisa didirikan dan spesifikasi bahan yang akan digunakan

pada pembangunan perumahan tersebut dengan hasil akhir berupa gambar kerja dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang merupakan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) dari proyek pembangunan perumahan ini. Adapun dari aspek finansial, tujuan studi kelayakan ini adalah untuk mengetahui apakah investasi pada pembangunan perumahan tersebut menguntungkan atau tidak. Peninjauan aspek teknis dan finansial tersebut menjadi langkah awal yang harus dilakukan dengan tujuan mempermudah perancangan dan untuk mencari tahu apakah proyek pembangunan perumahan ini menguntungkan secara finansial bagi investor atau *developer*.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang dapat disimpulkan dari uraian di atas adalah: Bagaimanakah kelayakan investasi perumahan jika ditinjau dari aspek teknis dan finansial?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengetahui kelayakan investasi perumahan jika ditinjau dari aspek teknis dan finansial.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Manfaat bagi para pembaca:
  - a. Meningkatkan ilmu pengetahuan dan wawasan di bidang manajemen konstruksi khususnya dalam hal analisis kelayakan investasi, serta
  - b. Sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Manfaat bagi pihak *developer*:

Memberikan gambaran tentang kelayakan investasi dan manfaat yang akan diterima jikalau suatu saat akan didirikan perumahan di lokasi terkait.
3. Manfaat bagi penulis:
  - a. Menambah pemahaman yang lebih dalam tentang penerapan kelayakan investasi dalam suatu proyek pembangunan perumahan, dan

- b. Memberikan pengalaman terkait investasi perumahan sehingga nantinya dapat diaplikasikan di kehidupan sehari-hari.

### 1.5 Batasan Penelitian

Agar tujuan dari penelitian ini tercapai, maka diperlukan batasan penelitian yang konkret. Adapun batasan pada penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini dilakukan di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Aspek yang ditinjau pada penelitian ini adalah teknis dan finansial.
3. Aspek teknis ditinjau dari tata ruang lahan, penggunaan material, dan penerapan konsep rumah tahan gempa.
4. Aspek finansial ditinjau menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) dengan parameter *Payback Period* (PP) dan *Break Even Point* (BEP).
5. Luas bangunan rumah sebesar 45 m<sup>2</sup> dan luas kaveling rumah sebesar 108 m<sup>2</sup>.
6. Luas lahan yang digunakan sebagai *site plan* perumahan sebesar 4677 m<sup>2</sup>.
7. *Site plan* perencanaan pembangunan perumahan.
8. Rumah tahan gempa mengikuti konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.
9. Biaya proyek pembangunan perumahan merupakan Harga Perkiraan Sendiri (HPS).
10. Harga tanah per m<sup>2</sup> didapatkan dari hasil wawancara dan bersifat subjektif.
11. Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 32/PERMEN/ M/ 2006 tentang Petunjuk Teknis Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun yang Berdiri Sendiri.
12. Penggunaan lahan berdasarkan Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Yogyakarta.
13. Perhitungan Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 1 Tahun 2021 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan.

14. Perhitungan retribusi Izin Mendirikan Bangunan berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 15 Tahun 2011 tentang Retribusi Izin Mendirikan Bangunan.
15. Tarif listrik yang dibebankan pada proyek berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero).
16. Perhitungan analisis harga satuan pekerjaan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/ 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
17. Penentuan harga barang dan jasa berdasarkan Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor 26 Tahun 2019 tentang Standarisasi Harga Barang dan Jasa Tahun Anggaran 2020.
18. Daya dan pemakaian listrik pada perhitungan biaya listrik kantor proyek diasumsikan sendiri.
19. Analisis produktivitas alat berat hanya pekerjaan tambahan untuk menambah unsur ketekniksipilan.
20. Modal awal proyek pembangunan perumahan menggunakan pinjaman dari Bank BTN dengan suku bunga kredit 8% per tahun.
21. Skenario penjualan rumah menggunakan alternatif pembayaran *down payment* sebesar 35% dari harga jual rumah dan sisanya sebesar 65% dilunasi setelah rumah selesai dibangun.
22. Prosedur pelaksanaan, spesifikasi material, dan persyaratan lainnya diatur dalam Rencana Kerja Syarat-Syarat (RKS).
23. Penelitian ini tidak menyertakan penjadwalan pada proyek.





**Gambar 1.1 Lokasi Penelitian**

(Sumber: *Google Earth* (7°51'50"S; 110°12'53"E), 2021)



**Gambar 1.2 Lahan Rencana Proyek Pembangunan Perumahan**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pendahuluan**

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait kelayakan investasi. Hal ini bertujuan sebagai bahan pertimbangan dan referensi bagi penelitian ini. Selain itu juga, bab ini akan menunjukkan bahwa penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian-penelitian yang telah dijelaskan dengan tujuan menghindari adanya plagiasi.

#### **2.2 Penelitian-Penelitian Sebelumnya**

Beberapa penelitian di bawah ini memiliki metode yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan. Tetapi memiliki perbedaan di beberapa aspek, seperti objek penelitian dan hasil penelitian. Adapun penelitian-penelitian sebelumnya sebagai berikut:

##### **1. Mawu (2015)**

Penelitian oleh Mawu (2015) dilakukan pada proyek perumahan *Green Hills* Malang. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui layak atau tidaknya pembangunan perumahan tersebut jika ditinjau dari aspek finansial. Proyek ini memiliki durasi pekerjaan selama 2 tahun dan modal investasi sebesar Rp 20.583.552.942,55. Di atas lahan seluas 8.388 m<sup>2</sup> tersebut rencananya akan dibangun 58 unit rumah yang terdiri dari Tipe 54 Klasik, Tipe 54 Minimalis, Tipe 45, dan Tipe 36. Analisis pada penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Profitability Index* (PI), *Payback Period* (PP), dan Analisa Sensifitas. Adapun hasil dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp 13.290.195.299,63, hal ini menunjukkan bahwa proyek perumahan dinilai menguntungkan atau layak untuk dilaksanakan,
- b. Didapatkan nilai IRR sebesar 23,41% yang mana lebih besar daripada nilai suku bunga efektif,

- c. Nilai PI yang didapat sebesar 4,618764717 yang mana jika nilai tersebut lebih dari 1 maka proyek perumahan dikatakan layak,
- d. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal investasi proyek perumahan adalah 21,33 bulan, dan
- e. Angka sensitifitas terhadap kenaikan biaya konstruksi terjadi pada saat kenaikan biaya konstruksi 2 kali lipat yaitu sebesar Rp 3.348.705.244,30 (positif).

Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa proyek perumahan *Green Hills* Malang layak untuk dilakukan.

## 2. Pandulu (2015)

Penelitian oleh Pandulu (2015) menggunakan studi kasus di pengembang CV. Ayogya Reka Cipta. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan investasi perumahan ditinjau dari aspek finansial. Metode yang digunakan untuk analisis pada penelitian ini adalah *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Profitability Index* (PI). Penelitian dilakukan dengan pengambilan data sekunder di lapangan. Lalu, data tersebut diolah dalam perhitungan investasi kelayakan dan masa pelunasan pembayaran kredit ditinjau dalam 3 tinjauan, yaitu 3 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun dengan tidak memperhatikan tingkat suku bunga tiap tahunnya dan pajak. Adapun hasil dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Ketiga tinjauan tahun tersebut dinyatakan layak. Namun, tinjauan tahun yang memiliki nilai keuntungan paling besar dan periode pengembalian paling cepat adalah tinjauan 3 tahun,
- b. Dari analisis tinjauan 3 tahun tersebut diperoleh nilai NPV sebesar Rp 871.819.152,73 yang menunjukkan bahwa proyek perumahan dapat dikatakan layak,
- c. Didapat nilai IRR sebesar 40,76% yang mana lebih besar dari suku bunga yang digunakan, dan
- d. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal investasi pada proyek ini adalah 1,98 tahun dengan nilai PI sebesar 1,28.



Sehingga, kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil analisis tersebut adalah proyek pembangunan perumahan ini layak untuk dilakukan.

3. Aderevi (2018)

Penelitian oleh Aderevi (2018) dilakukan di kawasan Desa Ploso Kuning, Kelurahan Minomartani, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Provinsi Yogyakarta. Penelitian ini meninjau kelayakan investasi dari aspek teknis dan finansial investasi. Lahan yang digunakan untuk penelitian ini merupakan lahan kosong siap bangun yang berada di kawasan yang strategis dan dinamis. Analisis ini menggunakan beberapa metode yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Payback Period* (PP), dan *Break Even Point* (BEP). Adapun hasil dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Dari hasil analisis, diketahui biaya yang diperlukan sebagai modal investasi perumahan tersebut adalah Rp 16.046.252.000,00,
- b. Nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp 4.520.332.767 yang mana lebih besar daripada 0 sehingga dapat dikatakan layak untuk dilakukan pembangunan,
- c. Nilai IRR diperoleh sebesar 57,87%, di mana nilai *Rate* (i) lebih besar daripada MARR sehingga di atas lahan tersebut layak untuk dilakukan pembangunan perumahan, dan
- d. Nilai BEP yang diperoleh sebesar 4, sehingga proyek sudah mengalami titik impas setelah menjual 4 unit rumah dengan perkiraan waktu impas (PP) selama 6 bulan.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil analisis tersebut adalah kawasan tersebut layak digunakan untuk pembangunan perumahan.

4. Putri (2019)

Penelitian oleh Putri (2019) dilakukan pada proyek pembangunan perumahan Jakarta *Regency* di Samarinda. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui studi investasi pembangunan kawasan perumahan Jakarta *Regency* dan mengetahui kelayakan investasi pembangunan perumahan Jakarta *Regency*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), dan *Internal Rate of Return* (IRR). Adapun hasil dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menutup kembali pengeluaran investasi adalah 3 tahun. Berdasarkan metode *Payback Period* maka proyek ini layak karena waktu pengembalian investasi lebih cepat dibandingkan jangka waktu pinjaman selama 4 tahun 3 bulan,
- b. Nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp 1.295.232.600 yang mana dapat dikatakan bahwa proyek ini layak, dan
- c. Nilai IRR yang diperoleh sebesar 12,79% yang mana lebih tinggi dari tingkat suku bunga yang digunakan yaitu 12,00%.

Kesimpulannya adalah proyek pembangunan perumahan Jakarta *Regency* di Samarinda layak untuk dilakukan.

Untuk ringkasan perbandingan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian-Penelitian Sebelumnya**

No.	Penulis	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
1	Mawu (2015)	Studi Kelayakan Investasi Proyek Perumahan <i>Green Hills</i> Malang	Proyek Perumahan <i>Green Hills</i> Malang	Nilai NPV sebesar Rp 13.290.195.299,63. Nilai IRR sebesar 23,41%. Nilai PI sebesar 4,618764717. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal adalah 21,33 bulan. Angka sensitifitas sebesar Rp 3.348.705.244,30 (positif).
2	Pandulu (2015)	Analisis Kelayakan Finansial Investasi Pembangunan Perumahan	Proyek Perumahan Pengembang CV. Ayogya Reka Cipta	Tinjauan yang paling menguntungkan adalah 3 tahun. Nilai NPV sebesar Rp 871.819.152. Nilai IRR sebesar 40,76%. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal adalah 1,98 tahun dengan nilai PI sebesar 1,28.

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian-Penelitian Sebelumnya**

No.	Penulis	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
3	Aderevi (2018)	Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Investasi Pembangunan Perumahan Tipe 45 di Kawasan Siap Bangun	Kawasan Desa Ploso Kuning, Minomartani, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta	Nilai NPV sebesar Rp 4.520.332.767. Nilai IRR sebesar 57,87%. Proyek sudah mengalami titik impas setelah menjual 4 unit rumah dengan perkiraan waktu impas (PP) selama 6 bulan.
4	Putri (2019)	Analisis Kelayakan Investasi Proyek Pembangunan Perumahan Jakarta <i>Regency</i> di Samarinda	Proyek Pembangunan Perumahan Jakarta <i>Regency</i>	Waktu yang dibutuhkan untuk menutup kembali pengeluaran investasi adalah 3 tahun. Nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp 1.295.232.600. Nilai IRR yang diperoleh sebesar 12,79%.

### 2.3 Kesimpulan Tinjauan Pustaka

Dari keempat penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, terlihat bahwa aspek tinjauan dan metode yang digunakan hampir sama. Namun, yang akan membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah objek penelitian dan juga hasil analisisnya. Penelitian ini akan dilakukan di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan meninjau kelayakan dari aspek teknis dan finansial. Peninjauan dari aspek teknis meliputi tata ruang lahan, penggunaan material, dan penerapan konsep rumah tahan gempa. Peninjauan dari aspek finansial menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) dengan parameter *Payback Period* (PP) dan *Break Even Point* (BEP).

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Proyek Konstruksi**

##### **3.1.1 Definisi Proyek Konstruksi**

Ervianto (2005) menyatakan bahwa proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Di dalam suatu proyek konstruksi terdapat suatu proses yang mengelola sumber daya menjadi suatu hasil akhir berupa bangunan yang mana proses itu disebut manajemen konstruksi. Dan dalam suatu manajemen konstruksi terdapat hubungan-hubungan yang terkait antara satu pihak dengan pihak yang lain, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Hubungan ini dibedakan atas hubungan fungsional dan hubungan kerja. Karena banyaknya pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi, maka diperlukan manajemen yang tepat dan handal untuk meminimalisir terjadinya konflik atau penyelewengan yang terjadi selama proyek konstruksi berlangsung.

##### **3.1.2 Jenis-Jenis Bangunan Proyek Konstruksi**

Pada dasarnya hampir semua bangunan dihasilkan dari kegiatan konstruksi, baik itu yang berskala besar maupun kecil. Dari sekian banyak bangunan-bangunan yang dihasilkan dari kegiatan konstruksi tersebut dapat dikategorikan menjadi 2 jenis kelompok bangunan, yaitu:

1. Bangunan gedung yang meliputi rumah, kantor, pabrik, dan lain sebagainya. Kelompok bangunan ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
  - a. Umumnya menghasilkan rumah tinggal dan tempat bekerja,
  - b. Lokasi proyek kecil dan kondisi pondasi bangunannya sudah diketahui, serta
  - c. Manajemen dibutuhkan untuk *progressing* pekerjaan.
2. Bangunan sipil yang meliputi jalan, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Kelompok bangunan ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
  - a. Mengendalikan alam untuk menghasilkan sarana yang bisa berguna bagi kepentingan manusia,

- b. Lokasi proyek relatif luas dan kondisi pondasi berbeda-beda meskipun dalam satu proyek, serta
- c. Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan di lapangan.

### **3.1.3 Karakteristik Proyek Konstruksi**

Ervianto (2005) menyatakan bahwa industri konstruksi berbeda dengan industri lain pada umumnya karena industri konstruksi memiliki keunikan pada beberapa aspek, seperti sumber daya yang tidak tetap tiap tahap pekerjaannya. Pekerjaan akan lebih banyak dilakukan di tengah-tengah konstruksi dan proses penyelesaiannya berpegang pada 3 kendala (*triple constrain*), yaitu tepat biaya, tepat waktu, dan tepat mutu. Adapun penjelasan mengenai karakteristik proyek konstruksi sebagai berikut:

#### **1. Proyek Bersifat Unik**

Dari semua proyek konstruksi yang telah dilakukan, tidak pernah ada satu pun proyek yang memiliki rangkaian kegiatan yang sama persis. Proyek konstruksi juga memiliki batas waktu penyelesaian sehingga hanya bersifat sementara dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda.

#### **2. Sumber Daya Sangat Diperlukan**

Salah satu faktor penting untuk mewujudkan proyek konstruksi yang baik adalah sumber daya. Tetapi untuk mengontrol semua aspek sumber daya dibutuhkan *skill* organisasi agar tercipta suatu hasil yang tepat guna, tepat biaya, dan tepat mutu.

#### **3. Membutuhkan Organisasi**

Dalam sebuah proyek konstruksi terdapat banyak sekali bidang-bidang pekerjaan ataupun pihak-pihak yang terlibat dalam proyek tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah organisasi yang dapat menyatukan visi dan misi yang telah ditetapkan di awal.

### **3.1.4 Tahap Kegiatan Proyek Konstruksi**

Ervianto (2005) menyatakan bahwa untuk mencapai tujuan akhir sebuah proyek konstruksi harus melewati jalan yang panjang dan banyak permasalahan-permasalahan yang harus dihadapi. Oleh karena itu, setiap kegiatan konstruksi memiliki tahapan yang berurutan guna mempermudah jalannya kegiatan



konstruksi. Ada beberapa aspek yang harus dikaji dalam setiap tahap, aspek tersebut meliputi:

1. Aspek fungsional,
2. Aspek lokasi dan lapangan,
3. Aspek konstruksi, dan
4. Aspek operasional.

Adapun tahapan kegiatan pada sebuah proyek konstruksi sebagai berikut:

1. Tahap Studi Kelayakan

Tujuan dari tahap ini adalah meninjau kelayakan proyek konstruksi dari berbagai aspek, baik dari aspek perencanaan dan perancangan, aspek ekonomi, hingga aspek lingkungan.

2. Tahap Penjelasan

Untuk menafsirkan keinginan dari pemilik proyek, konsultan perencana harus melewati tahap ini. Pada tahap ini pemilik proyek akan menjelaskan tujuan dari pembangunan yang akan dilakukan serta memberikan anggaran yang diizinkan kepada konsultan perencana.

3. Tahap Perancangan

Setelah diketahui tujuan pembangunan hingga anggaran yang diizinkan, maka tahap selanjutnya adalah tahap perancangan. Tahap ini merupakan tahap untuk melengkapi semua penjelasan proyek yang sudah dijelaskan sebelumnya. Mulai dari menentukan tata letak, kondisi lapangan, rancangan bangunan, metode konstruksi, spesifikasi bahan, dan perkiraan biaya semua tahap pekerjaan.

4. Tahap Pengadaan/ Pelelangan

Tahap ini adalah tahap pemilihan kontraktor/ subkontraktor yang berhak untuk mengerjakan proyek yang telah direncanakan. Pemilik proyek akan memilih kontraktor mana saja yang telah memenuhi syarat-syarat administrasi dan rancangannya sesuai dengan keinginan pemilik proyek.

5. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan eksekusi dari hasil rancangan kontraktor terpilih. Semua pekerjaan di lapangan diharapkan selesai tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu.

## 6. Tahap Pemeliharaan dan Persiapan Penggunaan

Setelah bangunan selesai didirikan, maka tahap yang harus dilakukan selanjutnya adalah tahap pemeliharaan dan persiapan penggunaan. Hal ini bertujuan untuk menjamin kesesuaian bangunan yang telah dibangun dengan dokumen kontrak dan kinerja fasilitas. Dan untuk menunjang fungsi dari bangunan tersebut, perlu adanya petunjuk operasional dan pemeliharannya agar semua fasilitas dapat digunakan secara maksimal.

### 3.2 Manajemen Proyek

Muslich (2009) menyatakan bahwa manajemen proyek merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk merencanakan, mengerjakan, dan mengendalikan aktivitas suatu proyek yang mencakup permasalahan waktu dan biaya. Teknik ini menjurus kepada hal yang berkaitan tentang pengendalian pembangunan konstruksi atau kegiatan penelitian dan pengembangan. Manajemen proyek juga berfungsi sebagai penjadwalan dan pengawasan dari kegiatan-kegiatan proyek untuk meminimalisir terjadinya penyimpangan yang berdampak pada efektifitas dan efisiensi proyek.

Terry (1958) dalam Widiyanti dan Lenggogeni (2013) menyatakan bahwa fungsi-fungsi manajemen dibagi menjadi beberapa tindakan. Adapun penjelasan mengenai fungsi-fungsi tersebut sebagai berikut:

#### 1. *Planning*

*Planning* atau perencanaan adalah tindakan pengambilan keputusan data, informasi, asumsi, atau fakta kegiatan yang dipilih dan akan dilakukan di kemudian hari. Bentuk tindakan *planning* antara lain:

- a. Menetapkan tujuan dan sasaran usaha,
- b. Menyusun rencana induk jangka panjang dan pendek,
- c. Menyumbang strategi dan prosedur operasi, serta
- d. Menyiapkan pendanaan dan standar kualitas yang diharapkan.

Manfaat dari fungsi perencanaan di atas adalah sebagai alat pengawasan maupun pengendalian kegiatan atau pedoman pelaksanaan kegiatan, serta sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan. PMBOK (*Project*

*Management Body of Knowledge*) membuat area ilmu manajemen bagi perencanaan yaitu:

- a. Perencanaan lingkup proyek,
- b. Perencanaan mutu,
- c. Perencanaan waktu dan penyusunan,
- d. Perencanaan biaya, dan
- e. Perencanaan SDM.

## 2. *Organizing*

*Organizing* atau pengorganisasian adalah tindakan untuk mempersatukan kumpulan kegiatan manusia yang mempunyai pekerjaan masing-masing dan saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu. Bentuk tindakan *organizing* antara lain:

- a. Membagi pekerjaan ke dalam tugas operasional,
- b. Menggabungkan jabatan ke dalam unit yang terkait,
- c. Memilih dan menempatkan orang-orang pada pekerjaan yang sesuai, serta
- d. Menyesuaikan wewenang dan tanggung jawab masing-masing personel.

Manfaat dari fungsi organisasi adalah pedoman pelaksanaan fungsi, pembagian tugas dan hubungan tanggung jawab, serta delegasi kewenangannya terlihat jelas.

## 3. *Actuating*

Dari keseluruhan proses manajemen, fungsi pelaksanaan atau *actuating* adalah yang terpenting di antara fungsi lainnya. Karena fungsi ini ditekankan pada hubungan dan kegiatan langsung para anggota organisasi. Pelaksanaan adalah upaya untuk menggerakkan anggota organisasi sesuai dengan keinginan dan usaha mereka untuk mencapai tujuan perusahaan serta anggota di organisasi karena setiap anggota pasti memiliki tujuan masing-masing. Bentuk tindakan *actuating* antara lain:

- a. Mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan,
- b. Berkomunikasi secara efektif,
- c. Mendistribusikan tugas, wewenang, dan tanggung jawab,
- d. Memberikan pengarahan, penugasan, dan motivasi, serta

e. Berusaha memperbaiki pengarahannya sesuai petunjuk pengawasan.

Manfaat dari fungsi pelaksanaan ini adalah untuk menciptakan keseimbangan tugas, hak dan kewajiban masing-masing bagian, efisiensi, serta kebersamaan dalam bekerja sama di dalam organisasi. Dengan begitu, karyawan merasa percaya diri dapat melakukan pekerjaan yang telah menjadi bagiannya. Sehingga dengan pekerjaan tersebut karyawan dapat menambah nilai diri mereka dan menjalin hubungan yang harmonis dengan sesama dalam organisasi.

#### 4. *Controlling*

*Controlling* atau pengendalian manajemen adalah usaha yang sangat sistematis dari perusahaan untuk mencapai tujuannya dengan cara membandingkan kinerja di lapangan dengan rencana awal dan dilanjutkan dengan membuat tindakan yang tepat untuk menyelesaikan penyimpangan yang terjadi. Bentuk tindakan *controlling* antara lain:

- a. Mengukur kualitas hasil,
- b. Membandingkan hasil terhadap standar kualitas,
- c. Mengevaluasi penyimpangan yang terjadi,
- d. Memberikan saran-saran perbaikan, dan
- e. Menyusun laporan kegiatan.

Manfaat dari fungsi pengendalian adalah memperkecil kemungkinan kesalahan yang terjadi dari segi kualitas dan kuantitas, baik dari aspek biaya maupun waktu.

### **3.3 Perumahan**

#### **3.3.1 Pengertian Perumahan**

Di dalam Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2006 dinyatakan bahwa perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal/ lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan. Setiap perumahan dibangun di sekitar permukiman. Permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik yang berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan yang berfungsi

sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan penghidupan.

Dalam merencanakan suatu pembangunan perumahan, perlu diperhatikan permukiman sekitar lahan yang nantinya akan digunakan untuk perumahan. Perumahan yang akan dibangun tersebut harus memiliki manfaat bagi permukiman sekitar, baik dari segi sosial, ekonomi, maupun lingkungan. Oleh karena itu, pembangunan perumahan harus mengikuti standar/ kriteria perumahan yang telah diatur oleh Pemerintah Republik Indonesia dalam Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2006 tentang Petunjuk Teknis Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun yang Berdiri Sendiri.

### **3.3.2 Standar Perumahan**

Berdasarkan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2006, pembangunan perumahan harus memiliki rencana teknis dan lokasi dalam merencanakan suatu pembangunan. Adapun penjelasan mengenai rencana teknis dan lokasi tersebut sebagai berikut:

#### **1. Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan**

Merupakan rencana teknik ruang kawasan yang digunakan untuk pengendalian pemanfaatan ruang suatu kawasan. Menindaklanjuti rencana detail tata ruang dan sebagai panduan dalam rangka perwujudan kualitas bangunan dan lingkungan yang berkelanjutan dari aspek fungsional, sosial, ekonomi, dan lingkungan bangunan termasuk ekologi dan kualitas visual.

#### **2. Kawasan Siap Bangun (KASIBA)**

Merupakan sebidang tanah yang fisiknya telah dipersiapkan untuk pembangunan perumahan dan permukiman skala besar yang terbagi dalam satu lingkungan siap bangun atau lebih, yang pelaksanaannya dilakukan secara bertahap dengan lebih dahulu dilengkapi dengan jaringan primer dan sekunder prasarana lingkungan sesuai dengan rencana tata ruang kawasan yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Kabupaten/ Kota dan memenuhi persyaratan pembakuan pelayanan prasarana dan sarana lingkungan.

### 3. Lingkungan Siap Bangun (LISIBA)

Merupakan sebidang tanah yang merupakan bagian dari KASIBA yang telah dipersiapkan dan dilengkapi dengan prasarana lingkungan dan selain itu juga sesuai dengan persyaratan pembakuan tata lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan pelayanan lingkungan untuk membangun kaveling tanah matang. Sebagaimana telah disebutkan, pengertian mengenai sarana dan prasarana lingkungan sebagai berikut:

- a. Sarana lingkungan adalah fasilitas penunjang yang berfungsi untuk penyelenggaraan dan pengembangan kehidupan ekonomi, sosial, dan budaya, seperti fasilitas pemerintahan, pendidikan, pelayanan kesehatan, perbelanjaan, tempat ibadah, rekreasi dan kebudayaan, olahraga dan lapangan terbuka, serta ruang terbuka hijau. Dalam sarana lingkungan harus memperhatikan aspek utilitas. Utilitas merupakan sarana penunjang untuk pelayanan perumahan yang meliputi sarana air minum, listrik, telepon, dan gas, dan
- b. Prasarana lingkungan adalah kelengkapan dasar fisik lingkungan yang memungkinkan lingkungan permukiman dapat berfungsi sebagaimana mestinya, seperti jalan, drainase, limbah, dan persampahan.

### 4. Lingkungan Siap Bangun yang Berdiri Sendiri

Merupakan lingkungan siap bangun yang bukan merupakan dari kawasan siap bangun, yang dikelilingi oleh lingkungan perumahan yang sudah terbangun atau dikelilingi oleh kawasan dengan fungsi-fungsi lain.

### 5. Kaveling Tanah Matang

Merupakan sebidang tanah yang telah dipersiapkan sesuai dengan persyaratan pembakuan dalam penggunaan, penguasaan, kepemilikan tanah, dan rencana tata ruang kawasan tempat tinggal atau lingkungan hunian untuk membangun bangunan.

#### **3.3.3 Standar Perencanaan dalam Kawasan Siap Bangun**

Dalam perencanaan pembangunan perumahan yang berada di Kawasan Siap Bangun (KASIBA) harus memiliki beberapa kriteria, seperti prasarana jaringan

jalan dan prasarana drainase jalan. Adapun penjelasan mengenai 2 prasarana tersebut sebagai berikut:

#### 1. Prasarana Jaringan Jalan Kawasan Siap Bangun

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 32 Tahun 2006 Pasal 88 menjelaskan bahwa bagian-bagian jalan terdiri dari Ruang Milik Jalan (RUMIJA), Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA), Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA), jalur dan lajur jalan, bahu, trotoar, median, dan saluran air hujan. Standar teknis yang harus dimiliki dalam perencanaan pembangunan perumahan dilihat dari aspek prasarana jalan adalah sebagai berikut:

- a. Potongan melintang jalan terdiri dari lebar , RUMAJA, RUWASJA, dan bagian jalan untuk tiap hirarki jalan perumahan,
- b. Tipe jalur terdiri dari 1 jalur 2 lajur 2 arah, 1 jalur 2 lajur 1 arah, dan 1 jalur 1 lajur 1 arah dengan median/ separator,
- c. Jalur lalu lintas kendaraan bermotor bisa terdiri dari beberapa lajur,
- d. Batas jalur meliputi bahu, trotoar, median, dan badan jalan separator,
- e. Lajur adalah bagian dari jalur lalu lintas yang memanjang dibatasi oleh marka lajur jalan, yang memiliki lebar cukup untuk kendaraan bermotor sesuai rencana (kendaraan rencana),
- f. Bahu jalan adalah bagian dari jalan yang terletak pada tepi kiri atau kanan dan berfungsi sebagai lajur lalu lintas darurat, tempat berhenti sementara, ruang bebas samping, penyangga kestabilan badan jalan, jalur sepeda (bahu diperkeras),
- g. Trotoar adalah bagian dari jalan atau bahu jalan terletak di tepi kiri.kanan jalan berfungsi sebagai jalur pejalan kaki,
- h. Jalan Lokal Sekunder I (LS I) merupakan jalan poros perumahan yang berfungsi menghubungkan antara jalan arteri/ kolektor/ lokal dengan kawasan perumahan dalam KASIBA dan atau LISIBA yang terdiri sendiri dengan kriteria sebagaimana dijelaskan pada Lampiran 10 Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat ini,



- i. Jalan Lokal Sekunder II (LS II) merupakan penghubung antara jalan arteri/ kolektor/ lokal dengan kawasan perumahan dalam LISIBA dan atau menghubungkan pusat KASIBA dengan pusat LISIBA,
- j. Jalan Lokal Sekunder II yang merupakan akses menuju jalan Lokal Sekunder III ke pusat LISIBA atau menuju jalan Lokal Sekunder I yang lebih tinggi tingkat hirarkinya yang mempunyai kriteria sebagaimana dijelaskan,
- k. Jalan Lokal Sekunder III (LS III) merupakan penghubung antara jalan arteri/ kolektor/ lokal dengan pusat perumahan atau pusat perumahan dengan pusat perumahan lainnya dan akses menuju jalan Lokal Sekunder II yang lebih tinggi hirarkinya,
- l. Jalan Lingkungan I (LK I) merupakan penghubung antara pusat perumahan dengan pusat lingkungan I atau pusat lingkungan dengan pusat lingkungan I dan akses menuju jalan Lokal Sekunder III, dan
- m. Jalan Lingkungan II (LK 2) merupakan penghubung antara pusat lingkungan I dengan pusat lingkungan II atau pusat lingkungan II dengan pusat lingkungan II dan akses menuju jalan lingkungan I yang lebih tinggi hirarkinya.

Dalam perencanaan teknis prasarana jalan di suatu pembangunan perumahan, aspek kecepatan rencana harus diperhatikan sebagai pertimbangan penentuan klasifikasi dan fungsi jalan yang akan digunakan demi keamanan dan keselamatan pengendara dan masyarakat sekitar. Adapun ketentuan keselamatan jalan di perumahan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Ketentuan Keselamatan Jalan**

No.	Item	LS I	LS II	LS III	Lk. I	Lk. II
1	Kecepatan Rencana	40 km/ h	30 km/ h	20 km/h	15 Km/h	10 Km/h
2	Jarak Pandangan Henti	40 m	30 m	20 m	-	-

Lanjutan Tabel 3.1 Ketentuan Keselamatan Jalan

No.	Item	LS I	LS II	LS III	Lk. I	Lk. II
3	Jarak Antar Persimpangan	> 200m	100 - 200 m	50 - 100 m	-	-
4	Jari-Jari Minimum	10 m	5 - 7 m	5 - 7 m	-	-

(Sumber: PERMEN PERA No. 32/ PERMEN/ 2006:65)

## 2. Prasarana Drainase Kawasan Siap Bangun

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 32 Tahun 2006 Pasal 97 menyatakan bahwa jaringan primer dan sekunder drainase harus mempunyai kapasitas tampung yang cukup untuk menampung air yang mengalir dari Kawasan Siap Bangun (KASIBA) dan kawasan sekitarnya. Standar teknis perencanaan prasarana drainase pada pembangunan perumahan sudah dijelaskan pada Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 32 Tahun 2006 Pasal 98 dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Dasar saluran terbuka  $\frac{1}{2}$  lingkaran dengan diameter minimum 20 cm atau berbentuk bulat telur ukuran minimum 20/ 30 cm,
- b. Bahan saluran terbuat dari tanah liat, beton, pasangan batu bata, dan atau bahan lain,
- c. Kemiringan saluran minimum 2 % ,
- d. Tidak boleh melebihi *peil* banjir di daerah tersebut,
- e. Kedalaman saluran minimum 30 cm,
- f. Apabila saluran dibuat tertutup, maka pada tiap perubahan arah harus dilengkapi dengan lubang kontrol dan pada bagian saluran yang lurus lubang kontrol harus ditempatkan pada jarak maksimum 50 meter,
- g. Saluran tertutup dapat terbuat dari PVC, beton, tanah liat, dan bahan-bahan lain,
- h. Untuk mengatasi terhambatnya saluran air karena endapan pasir/ tanah pada drainase terbuka dan tertutup perlu bak kontrol dengan jarak kurang lebih 50 m dengan dimensi 0,4 x 0,4 x 0,4 m<sup>3</sup>,

- i. Setiap KASIBA perlu melestarikan dan menyediakan kolam retensi dan sumur resapan pada titik-titik terendah, dan
  - j. Pengguna pompa drainase merupakan upaya tambahan apabila ditemui kesulitan untuk mengalirkan air secara gravitasi dan dapat juga digunakan untuk membantu agar pengaliran air dalam saluran mengalir lebih cepat.
3. Prasarana Pengelolaan Air Limbah
- Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 32 Tahun 2006 Pasal 102 tentang Persyaratan Prasarana Pengelolaan Air Limbah adalah sebagai berikut:
- a. Konsep dasar untuk menangani limbah kawasan permukiman adalah sebagaimana mengelola limbah secara terpadu, sehingga tepat guna, berdaya guna, dan biayanya terjangkau, serta dapat dioperasikan secara berkelanjutan dengan bertumpu pada kemitraan antara masyarakat, pemerintahan, dan dunia usaha (swasta),
  - b. Sistem pembuangan limbah KASIBA harus dapat melayani kebutuhan pembuangan limbah di kawasan tersebut,
  - c. Persyaratan sistem pembuangan limbah KASIBA sebagaimana disebut pada ayat (2) meliputi:
    - 1) Ukuran pipa pembawa air limbah minimum 200 mm,
    - 2) Sambungan pipa harus kedap air,
    - 3) Pada jalur pipa pembawa harus dilengkapi dengan lubang pemeriksaan pada tiap penggantian arah pipa dan pada bagian pipa yang lurus pada jarak minimum 50 m,
    - 4) Air limbah harus melalui sistem pengolahan sedemikian rupa sehingga memenuhi standar yang berlaku sebelum dibuang ke perairan terbuka, dan
    - 5) Untuk pembuangan dari kakus (WC) dapat digunakan tangki septik (*septic tank*) dan bidang resapan/ rembesan.
  - d. Dalam hal tidak memungkinkan untuk membuat tangki septik pada tiap rumah sebagaimana disebut pada ayat (3), maka harus dibuat tangki septik bersama yang dapat melayani beberapa rumah,
  - e. Dalam hal tidak memungkinkan membuat bidang resapan pada tiap rumah

sebagaimana disebut pada ayat (3), maka harus dapat dibuat bidang resapan bersama yang dapat melayani beberapa rumah,

f. Persyaratan tangki septik bersama sebagaimana disebut pada ayat (4) adalah sebagai berikut:

- 1) Muka air tanah harus cukup rendah,
- 2) Jarak minimum antara bidang resapan bersama dengan sumur pantek adalah 10 m atau tergantung dari sifat tanah dan kondisi daerahnya,
- 3) Tangki septik harus dibuat dari bahan kedap air, dan
- 4) Kapasitas tangki septik tergantung dari kualitas air limbah, waktu pengendapan, banyaknya campuran yang mengendap, dan frekuensi pengambilan lumpur.

g. Persyaratan ukuran tangki septik bersama sebagaimana disebut pada ayat (4) adalah sebagai berikut:

- 1) Ukuran tangki septik bersama sistem campur untuk jumlah  $\pm 50$  jiwa dibuat dengan panjang 5 m, lebar 2,5 m, kedalaman total 1,8 m, tinggi air dalam tangki  $\pm 1$  m, dan pengurasan  $\pm 2$  tahun sekali,
- 2) Ukuran tangki septik bersama sistem terpisah untuk jumlah  $\pm 50$  jiwa dibuat dengan panjang 3 m, lebar 1,5 m, dan kedalaman 1,8 m, dan
- 3) Ukuran bidang resapan dibuat dengan panjang 10 m, lebar 9,8 m, dan kedalaman 0,7 m.

#### 4. Standar Penyediaan Jaringan Listrik di Kawasan Siap Bangun

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 32 Tahun 2006 Pasal 122 tentang Persyaratan Penyediaan Jaringan Listrik adalah sebagai berikut:

a. Untuk setiap lingkungan hunian perlu disediakan jaringan listrik yang mencukupi kebutuhan lingkungan huniannya, dan

b. Persyaratan terkait pemenuhan jaringan listrik sebagaimana disebut pada ayat

(1) meliputi:

- 1) Instalasi listrik,
- 2) Sumber daya listrik,
- 3) Jaringan tiang listrik, dan

- 4) Konduktor listrik.
5. Perencanaan Pengelolaan Lingkungan Kawasan Siap Bangun  
Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 32 Tahun 2006 Pasal 127 tentang Persyaratan dan Standar Perencanaan Pengelolaan Lingkungan Kawasan Siap Bangun adalah sebagai berikut:
  - a. Setiap rencana kegiatan/ proyek yang dilakukan harus disertai dengan studi terkait kebencanaan alam maupun kebencanaan buatan,
  - b. Setiap rencana kegiatan/ proyek yang dianggap mungkin akan mempunyai dampak penting terhadap lingkungan harus disertai dengan studi AMDAL, dan
  - c. Proses-proses, jenis-jenis usaha, dan kegiatan dalam AMDAL dilakukan sesuai keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-39/MENHL/ 8/ 1996 sesuai dengan bobot rencana kegiatan/ proyek.

### **3.4 Studi Kelayakan**

#### **3.4.1 Pengertian Studi Kelayakan**

Sebelum menjalankan suatu bisnis atau proyek, hal yang wajib dilakukan adalah melakukan studi kelayakan. Syahyunan (2014) menyatakan bahwa studi kelayakan adalah suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu kegiatan atau bisnis yang akan dijalankan dalam rangka menentukan layak atau tidaknya kegiatan tersebut dijalankan. Studi kelayakan (*feasibility study*) bertujuan untuk mempelajari ide atau usulan mengenai suatu kegiatan dari segala segi secara profesional agar nantinya setelah diterima dan dilaksanakan akan mencapai hasil sesuai dengan yang telah direncanakan.

Studi kelayakan sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proyek. Jika suatu proyek dinyatakan layak untuk dilakukan, diharapkan proyek tersebut dapat berjalan sesuai dengan rencana. Kelayakan suatu proyek dapat dibedakan menjadi 2, yaitu proyek yang benar-benar layak dan proyek yang layak tetapi bersyarat. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

### 1. Proyek Layak

Suatu proyek dapat dikatakan layak apabila dalam pelaksanaannya sudah memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan, seperti lulus dalam analisis dampak lingkungan (AMDAL) dan layak dalam perhitungan kelayakan investasi.

### 2. Proyek Layak Bersyarat

Suatu proyek dapat dikatakan layak bersyarat apabila dalam pelaksanaannya terjadi salah satu kegiatan yang belum memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, harus segera dicari solusi atas kurangnya persyaratan tersebut sehingga proyek tersebut dapat dikategorikan layak. Contohnya, suatu proyek tidak dapat dikatakan layak dalam perhitungan kelayakan investasinya maka solusi yang dapat diberikan yaitu dengan mencari dana pinjaman bank yang memiliki suku bunga lebih rendah dari suku bunga yang telah ada sebelumnya.

Umumnya, suatu proyek dapat dikatakan layak setelah memiliki beberapa manfaat bagi sekitarnya, seperti manfaat bagi masyarakat luas yang bisa berwujud penyerapan tenaga kerja, sumber daya alam yang melimpah, dan sebagainya. Pada umumnya studi kelayakan akan menyangkut 3 aspek, yaitu:

1. Manfaat ekonomis bagi proyek itu sendiri atau biasa disebut sebagai manfaat finansial. Suatu proyek akan dikatakan cukup menguntungkan apabila dibandingkan dengan resiko proyek tersebut.
2. Manfaat ekonomis bagi negara tempat proyek itu dilaksanakan atau biasa disebut manfaat ekonomi nasional. Manfaat ini akan berpengaruh pada perekonomian makro negara tersebut.
3. Manfaat sosial proyek yang berpengaruh terhadap masyarakat sekitar proyek tersebut. Ini merupakan studi yang paling sulit untuk dilakukan.

### 3.4.2 Tujuan Studi Kelayakan

Selain memberikan informasi mengenai layak atau tidaknya suatu proyek untuk dilakukan, studi kelayakan memiliki beberapa tujuan lain yang cukup penting. Kasmir dan Jakfar (2016) menyatakan bahwa tujuan pentingnya dilakukan studi kelayakan di antaranya sebagai berikut:

### 1. Menghindari Risiko Kerugian

Tidak semua kegiatan dalam suatu kegiatan proyek akan berjalan sesuai rencana. Hal ini perlu diantisipasi agar risiko kerugian yang kemungkinan dapat terjadi pada saat proyek berjalan dapat diminimalisir. Risiko ini ada yang dapat diramalkan akan terjadi atau memang dengan sendirinya terjadi tanpa dapat diramalkan.

### 2. Memudahkan Perencanaan

Ketika suatu proyek sudah dikatakan layak untuk dilakukan, hal yang selanjutnya dilakukan adalah perencanaan. Dari hasil studi kelayakan, perencanaan akan lebih mudah dalam melakukan perencanaan karena sudah diketahui gambaran yang akan terjadi pada masa yang akan datang mengenai proyek tersebut. Kegiatan perencanaan tersebut meliputi:

- a. Berapa jumlah dana yang diperlukan,
- b. Kapan usaha akan dijalankan,
- c. Di mana lokasi usaha,
- d. Siapa yang akan melaksanakannya,
- e. Berapa keuntungan yang akan diperoleh, dan
- f. Bagaimana cara mengatasinya jika terjadi penyimpangan.

### 3. Memudahkan Pelaksanaan Pekerjaan

Rencana yang telah disusun akan sangat memudahkan pelaksanaan proyek. Para pelaksana yang mengerjakan proyek tersebut telah memiliki pedoman yang harus diikuti. Pedoman tersebut telah tersusun secara sistematis sehingga proyek yang dilaksanakan dapat berjalan sesuai dengan rencana.

### 4. Memudahkan Pengawasan

Setelah proyek mulai melakukan kegiatan pembangunan sesuai dengan rencana yang telah disusun sebelumnya, pihak pengawas dapat melakukan kegiatan pengawasan. Pengawasan ini diperlukan untuk menjaga keserasian kegiatan di lapangan dengan rencana yang telah disusun.

### 5. Memudahkan Pengendalian

Apabila dalam kegiatan pengawasan ditemukan beberapa penyimpangan yang menyebabkan proyek tidak berjalan sesuai rencana maka harus dilakukan



kegiatan pengendalian. Tujuan pengendalian adalah untuk mengendalikan proyek agar penyimpangan yang terjadi pada kegiatan pelaksanaan dapat segera diperbaiki.

Sebagai salah satu faktor yang digunakan sebagai bahan masukan kepada *owner* atau pimpinan perusahaan untuk mengambil keputusan, maka studi kelayakan harus dilakukan secara teliti agar memiliki mutu yang baik dan jangkauan yang jauh, luas, serta mendalam. Mutu dari studi kelayakan tergantung pada proses pengerjaan dan tersedianya sumber daya untuk mengadakan perkiraan terhadap kondisi dan situasi di masa yang akan datang.

### **3.4.3 Aspek-Aspek Studi Kelayakan**

Perkembangan suatu negara sangat erat hubungannya dengan jumlah kegiatan proyek di negara tersebut. Dengan adanya kegiatan proyek ini, pendapatan suatu negara diharapkan dapat meningkat sehingga kesejahteraan negara tersebut dapat tercapai. Untuk memfasilitasi proyek-proyek tersebut, negara mengadakan kerja sama dengan investor yang berasal dari dalam maupun luar negeri. Dengan kerja sama tersebut diharapkan dapat membantu negara dalam pembiayaan proyek-proyek tersebut. Investor selaku pemberi dana bagi proyek-proyek tersebut akan melakukan studi kelayakan terhadap proyek yang akan mereka investasikan.

Kasmir dan Jakfar (2013) menyatakan bahwa terdapat beberapa aspek yang diperlukan untuk menentukan kelayakan suatu proyek. Tiap aspek tidak berdiri sendiri, akan tetapi saling berkaitan satu sama lain. Secara umum, urutan aspek-aspek yang perlu ditinjau dalam studi kelayakan adalah sebagai berikut:

1. Aspek Hukum

Membahas tentang masalah kelengkapan dan keabsahan dokumen perusahaan, mulai dari bentuk badan usaha sampai izin-izin yang dimiliki.

2. Aspek Pasar dan Pemasaran

Menilai besarnya peluang pasar yang diinginkan berdasarkan segi pasar dan pemasaran.

3. Aspek Keuangan

Menilai biaya-biaya apa saja yang akan dikeluarkan dan seberapa besar biaya-biaya yang akan dikeluarkan tersebut. Lalu meneliti seberapa besar pendapatan

yang akan diterima, seberapa lama investasi yang ditanamkan akan kembali, sumber pembiayaan bisnis, dan tingkat bunga yang berlaku.

4. Aspek Teknis/ Operasi

Meneliti mengenai lokasi usaha, baik kantor pusat, cabang, pabrik, dan gedung.

5. Aspek Manajemen/ Organisasi

Penilaian pengelola usaha dan struktur organisasi yang ada.

6. Aspek Ekonomi Sosial

Melihat seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan jika proyek ini dijalankan. Pengaruh ini mencakup lingkup ekonomi secara luas dan dampak sosialnya terhadap masyarakat secara keseluruhan.

7. Aspek Dampak Lingkungan

Analisis dampak yang ditimbulkan oleh proyek bisnis tersebut terhadap lingkungan di sekitarnya, baik air, darat, dan udara.

#### **3.4.4 Langkah-Langkah Studi Kelayakan**

Suatu studi kelayakan dikatakan baik apabila perkiraan yang dihasilkan cukup akurat, dalam arti penyimpangannya masih dalam batas toleransi yang diizinkan. Novianty (2009) dalam Sobana (2018) menyatakan bahwa untuk dapat membuat perkiraan yang lebih akurat dalam studi kelayakan perlu melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap Penemuan Ide Proyek

Mempelajari kebutuhan pasar dan jenis proyek yang akan dilakukan sehingga nantinya ditemukan proyek yang berpotensi menghasilkan keuntungan yang maksimal. Kriterianya adalah suatu proyek dibuat untuk memenuhi kebutuhan pasar yang masih belum terpenuhi atau mengganti produk yang sudah ada dengan produk lain yang mempunyai nilai yang lebih tinggi.

2. Tahap Penelitian

Setelah menemukan ide-ide proyek yang dirasa menguntungkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan penelitian yang lebih mendalam dengan menggunakan metode ilmiah. Proses ini dimulai dengan mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis dan menginterpretasikan hasil pengolahan dengan

alat-alat analisis yang sesuai, serta menyimpulkan hasil sampai pada membuat laporan hasil penelitiannya.

### 3. Tahap Pengurutan Usulan yang Layak

Semua ide-ide proyek tersebut dipertimbangkan dengan teliti dan dipilih salah satu ide yang berpotensi menghasilkan keuntungan, rasional, dan memenuhi kriteria.

### 4. Tahap Rencana Pelaksanaan Proyek

Setelah dipilih ide proyek yang akan direalisasikan, perlu dibuat rencana kerja pelaksanaan pembangunan proyek. Rencana kerja dimulai dari menentukan jenis pekerjaan, waktu yang dibutuhkan untuk tiap jenis pekerjaan, jumlah dan kualifikasi tenaga pelaksana, ketersediaan dana, material, kesiapan manajemen, dan sebagainya.

### 5. Tahap Pelaksanaan Proyek

Setelah semua persiapan telah disusun secara cermat dan teliti, maka tahap selanjutnya adalah pelaksanaan. Semua tenaga pelaksana proyek, mulai dari pemimpin proyek sampai pada tingkat yang paling bawah, harus bekerja sama dengan sebaik-baiknya sesuai dengan rencana yang telah disusun agar tujuan proyek tercapai.

## 3.5 Kelayakan Teknis

### 3.5.1 Tata Ruang Perumahan

Dalam merencanakan tata ruang perumahan yang baik wajib mengikuti peraturan daerah yang berlaku pada daerah tersebut. Perencanaan tata ruang bertujuan untuk menentukan struktur dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang. Dengan demikian diharapkan akan tercipta penataan dan pemanfaatan yang lebih efektif dari lahan tersebut. Ada 2 indikator yang sering digunakan dalam perencanaan tata ruang, yaitu:

#### 1. Koefisien Dasar Bangunan

Koefisien Dasar Bangunan (KDB) adalah angka yang menunjukkan perbandingan antara jumlah luas lantai dasar perkerasan dihitung terhadap luas tanah diperpetakan.

## 2. Koefisien Lantai Bangunan

Koefisien Lantai Bangunan (KLB) adalah angka yang menunjukkan perbandingan antara jumlah luas seluruh lantai bangunan diukur dari permukaan dinding luar dihitung terhadap luas tanah perpetakan.

Pedoman yang dipakai dalam perencanaan tata ruang pada proyek pembangunan perumahan ini adalah Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Yogyakarta. Adapun syarat penggunaan lahan yang diatur dalam peraturan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Peraturan Pengembangan dan Peletakan Bangunan Kota Yogyakarta**

Kawasan	Peruntukkan Pemanfaatan Ruang	KDB maks (%)	KLB maks	
Kawasan Budidaya	Perumahan & Permukiman	Fungsi Hunian	80	1,5
		Fungsi Campuran	70	≤ 4,0
		Kondominium/ Apartemen/ Flat	60	≤ 4,0
	Fasilitas Umum & Sosial	Pendidikan (TK-SLTA)	70	≤ 4,0
		Universitas/ Akademi	70	≤ 4,0
		Kesehatan	70	≤ 4,0
		Keagamaan	70	≤ 4,0
		Perkantoran Pemerintahan	70	≤ 4,0
	Perdagangan & Jasa	Pusat Perbelanjaan Moderen/ Mall	70	≤ 4,0
		Pertokoan Retail & Grosir	70	≤ 4,0
		Rental <i>Office</i>	70	≤ 4,0
		Hotel & Jasa Penginapan lainnya	70	≤ 4,0
		Bank	70	≤ 4,0
		Pasar	70	≤ 4,0
		Jasa Lainnya	70	≤ 4,0

**Lanjutan Tabel 3.2 Peraturan Pengembangan dan Peletakan Bangunan Kota Yogyakarta**

<b>Kawasan</b>	<b>Peruntukkan Pemanfaatan Ruang</b>	<b>KDB maks (%)</b>	<b>KLB maks</b>	
	Taman Kota	10	0,5	
	Kaw. Gelanggang Olahraga	80	3	
	Sarana & Prasarana Lainnya	Kws. Aneka Industri (Rumah Tangga)	80	1,5
		Pergudangan	70	1,5
		Terminal	70	4
		Stasiun Kereta Api	70	4
Kawasan Lindung	Kws. Perlindungan Setempat	Sempadan Sungai		
		Ruang Terbuka Hijau (RTH)		
	Cagar Budaya & Ilmu Pengetahuan	Inti Pelestarian pada Citra Kota		
	Rawan Bencana			

(Sumber: Peraturan Daerah Kota Yogyakarta)

### 3.5.2 Rumah Tahan Gempa

Gempa bumi akan menyebabkan tanah di bawah bangunan dan sekitarnya bergerak secara tak beraturan. Percepatan tanah terjadi dalam tiga dimensi membentuk kombinasi frekuensi getaran dari 0,5 Hertz sampai 50 Hertz. Prihatmaji dkk (2013) menyatakan bahwa jika bangunan kaku (*fixed*) terhadap tanah dan tidak dapat bergeser, gaya inersia yang menahan percepatan tanah akan bekerja pada tiap-tiap elemen struktur dari bangunan selama gempa bumi terjadi. Besarnya gaya-gaya inersia ini tergantung dari berat bangunannya, semakin ringan berarti semakin kecil gaya inersia yang bekerja dalam elemen struktur tersebut. Konsep inilah yang menjadi pertimbangan bagi para peneliti dalam mendesain bangunan tahan gempa.

Widodo (2007) menyatakan bahwa konsep Rumah Tahan Gempa (RTG) TUKU KALI merupakan konsep rumah yang menyatu, kuat, kaku, dan liat. Adapun penjelasan mengenai konsep TUKU KALI sebagai berikut:

1. Menyatu

Merupakan syarat pertama yang harus dipenuhi oleh bangunan tahan gempa. Antara pondasi, sloof, kolom praktis, balok ring, dan gunung-gunung (kuda-kuda) harus menyatu menjadi satu kesatuan. Untuk itu sambungan di antara bagian-bagian tersebut harus baik sehingga kesatuan strukturnya terbentuk.

2. Kuat

Bila bahan beton, tembok, dan tulangan berkualitas dan saling menyatu dengan baik maka akan membentuk struktur yang kuat. Struktur yang kuat sangat diperlukan agar rumah/ bangunan mampu menahan guncangan tanah akibat gempa bumi.

3. Kaku

Antara struktur kolom praktis, tembok, dan balok ring harus bekerja secara bersamaan dan kompak sehingga membentuk struktur yang kaku. Sifat kaku diperlukan agar deformasi tembok sekecil-kecilnya agar tembok tidak pecah/ retak.

4. Liat

Sifat liat diperlukan agar struktur tidak mudah rusak akibat beban getaran gempa. Sifat liat dapat diperoleh apabila beton mempunyai kualitas yang baik dengan kadar/ kandungan tulangan yang cukup.

Untuk menerapkan konsep rumah tahan gempa seperti di atas, ada beberapa persyaratan utama yang harus diterapkan pada sebuah rumah. Adapun persyaratan-persyaratan yang harus diterapkan pada Rumah Tahan Gempa TUKU KALI sebagai berikut:

1. Bahan-bahan yang digunakan harus memiliki kualitas yang baik dan memiliki bobot yang ringan.
2. Struktur pondasi harus saling bersambungan secara tertutup membentuk kesatuan dan diletakkan di atas tanah yang relatif keras.

3. Struktur sloof harus dipasang di atas seluruh pondasi dengan mengikuti denah pondasi yang telah direncanakan.
4. Antara pondasi, sloof, kolom praktis, balok ring, dan gunung-gunung harus menyatu menjadi satu kesatuan. Untuk itu sambungan antara bagian-bagian tersebut harus baik sehingga kesatuan struktur akan terbentuk.
5. Tulangan kolom harus masuk ke dalam pondasi dan dicor.
6. Agar bidang dinding yang tipis tidak mudah pecah maka harus dibingkai dengan sloof, kolom praktis, dan balok ring sehingga menjadi struktur yang kaku.
7. Di setiap kolom praktis dipasang angkur yang mengaitkan kolom praktis dengan dinding batu bata sehingga dapat menjadi struktur yang liat. Hal ini juga diterapkan pada pondasi, sloof, dan gunung-gunung.
8. Balok lintel dipasang di tiap bukaan dinding, di atas kusen pintu maupun jendela. Hal ini bertujuan untuk menahan bentuk kusen agar tetap kokoh saat terjadi gempa.
9. Di sudut-sudut tembok dipasang kolom praktis dan memiliki jarak maksimum 3 meter.
10. Kualitas pelaksanaannya harus baik dan terjamin sesuai dengan standar yang berlaku.

Persyaratan-persyaratan di atas dapat diringkas menjadi *checklist* yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah rumah yang akan dibangun sudah memenuhi kelayakan teknis Rumah Tahan Gempa TUKU KALI. Adapun ringkasan persyaratan-persyaratan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Persyaratan Konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI**

No.	Syarat-Syarat
1	Material yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan bobot yang ringan
2	Pondasi saling bersambungan secara tertutup
3	Sloof dipasang di atas seluruh pondasi
4	Pondasi, sloof, kolom praktis, balok ring, dan gunung-gunung saling menyatu



**Lanjutan Tabel 3.3 Persyaratan Konsep Rumah Tahan Gempa TUKU  
KALI**

No.	Persyaratan
5	Tulangan kolom masuk ke dalam pondasi
6	Dinding dibingkai oleh sloof, kolom praktis, dan balok ring
7	Pemberian angkur pada pondasi, sloof, kolom praktis, dan gunung-gunung
8	Pemasangan balok lintel di setiap bukaan dinding
9	Jarak antar kolom tidak lebih dari 3 meter
10	Kualitas pelaksanaannya harus baik dan terjamin

(Sumber: Widodo, 2007)

### 3.5.3 Spesifikasi Bahan

Untuk mengukur kelayakan teknis suatu bangunan haruslah mengikuti standar-standar yang ada. Pada proyek pembangunan perumahan ini, salah satu pedoman kelayakan teknis yang digunakan adalah SNI 8140:2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal. Beberapa persyaratan terkait kelayakan teknis bangunan terletak pada material bangunan dan dimensi tulangan yang digunakan dalam pembesian. Adapun persyaratan terkait material bangunan dan dimensi tulangan pada pembesian sebagai berikut:

1. Penggunaan material beton harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Material *Sementisius*

- 1) Semen harus memenuhi syarat ASTM C150M, C595M, atau C1157M,
- 2) Abu terbang (*fly ash*) dan pozolan alam harus memenuhi syarat ASTM C618,
- 3) Semen *slag* harus memenuhi syarat ASTM C989,
- 4) Fum *silica* harus memenuhi syarat ASTM C1240, dan
- 5) Agregat-agregat harus memenuhi syarat ASTM C33M atau C330M.

b. Air

Air yang digunakan sebagai air campuran dalam pembuatan beton harus memenuhi syarat ASTM C1602M.

c. Bahan Campuran Tambahan (*Admixtures*)

- 1) Bahan campuran tambahan pengisi udara (*air-entraining*) harus memenuhi syarat ASTM C260,
  - 2) Bahan campuran tambahan kimiawi harus memenuhi ASTM C494M. Bahan campuran tambahan untuk beton mengalir harus memenuhi syarat ASTM C1017M, dan
  - 3) Kalsium klorida harus memenuhi syarat ASTM D98.
2. Penggunaan dimensi tulangan pada bangunan mengikuti persyaratan yang sudah diatur dalam SNI 8140:2016. Adapun persyaratan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Persyaratan Dimensi Tulangan**

<b>Ukuran Batang Tulangan (No)</b>	<b>Diameter Nominal (mm)</b>	<b>Luas Nominal (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Massa Nominal (kg/m)</b>	<b>30 d<sub>b</sub> (mm)</b>
10	9,5	71	0,560	290
13	13	130	0,994	390
16	16	200	1,552	480
19	19	285	2,235	570

(Sumber: SNI 8140:2016)

### 3.6 Kelayakan Finansial Investasi

#### 3.6.1 Pengertian Investasi

Studi kelayakan pada suatu proyek atau bisnis mempunyai hasil akhir berupa pengambilan keputusan investasi. Pandulu (2015) menyatakan bahwa investasi dapat diartikan sebagai penanaman sejumlah aset dalam suatu kegiatan ekonomi dengan harapan mendatangkan keuntungan bagi perusahaan di masa yang akan datang. Investasi yang dilakukan tanpa persiapan yang matang dapat menimbulkan risiko kerugian yang cukup besar. Sehingga dalam mengambil keputusan investasi, pemerintah atau perusahaan wajib mempersiapkan beberapa hal, misalnya kebutuhan dana dan perencanaan strategi dalam meminimalisir timbulnya risiko

kerugian jikalau terdapat hal-hal yang terjadi di luar rencana. Hal ini berkaitan dengan risiko ketidakpastian pada masa yang akan datang.

Pada umumnya, investor mengalirkan dananya pada 2 jenis aset, yaitu aset riil (tanah, emas, mesin, atau bangunan) dan aset finansial (deposito, saham, atau obligasi). Bagi investor yang cermat dan berani, mereka biasanya mengalirkan dananya pada aset-aset finansial lainnya yang lebih kompleks. Jika ditinjau dari jangka waktu yang digunakan, investasi dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Investasi jangka pendek, apabila investasi tersebut ditanamkan dalam aset yang mempunyai usia kurang dari 1 tahun,
2. Investasi jangka menengah, apabila investasi tersebut ditanamkan dalam aset yang mempunyai usia lebih dari 1 tahun dan kurang dari 5 tahun, dan
3. Investasi jangka panjang, apabila investasi tersebut ditanamkan dalam aset yang mempunyai usia lebih dari 5 tahun.

Jika ditinjau dari jenis asetnya, investasi dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Investasi aset riil, yang termasuk dalam kelompok ini misalnya investasi di bidang bangunan, mesin alat produksi, dan sebagainya, serta
2. Investasi di bidang finansial, yang termasuk dalam kelompok ini misalnya investasi dengan membeli saham/ obligasi perusahaan tertentu.

Dalam menimbang keputusan investasi, seorang investor wajib menerapkan konsep bahwa nominal uang 1 juta rupiah dalam beberapa tahun yang akan datang akan bernilai lebih rendah daripada saat ini. Konsep ini merupakan suatu hal yang mendasar dalam hal pengambilan keputusan investasi karena pada umumnya pengembalian investasi memakan waktu yang cukup lama bahkan bertahun-tahun sehingga pengaruh waktu terhadap nilai perlu dipertimbangkan. Pemikiran mengenai konsep nilai dan waktu secara ekonomis didasarkan pada 2 hal, yaitu:

1. Inflasi yang terjadi setiap tahunnya, dan
2. Bahwa dengan nilai uang yang sama, apabila uang tersebut dibelanjakan pada saat ini maka akan memberikan imbalan dan hasil yang lebih baik daripada jika dibelanjakan di masa yang akan datang.

### 3.6.2 Tujuan Investasi

Tandelilin (2010) menyatakan bahwa ada beberapa alasan mengapa seseorang melakukan investasi, yaitu:

#### 1. Untuk Mendapatkan Kehidupan yang Lebih Layak di Masa Depan

Seseorang yang bijaksana akan berpikir bagaimana meningkatkan taraf hidupnya dari waktu ke waktu atau setidaknya berusaha bagaimana mempertahankan tingkat pendapatannya yang ada sekarang agar tidak berkurang di masa yang akan datang.

#### 2. Mengurangi Risiko Inflasi

Dengan melakukan investasi dalam kepemilikan perusahaan atau objek lain, seseorang dapat menghindarkan diri dari risiko penurunan nilai kekayaan atau hak miliknya akibat adanya pengaruh inflasi.

#### 3. Dorongan Untuk Menghemat Pajak

Beberapa negara di dunia banyak melakukan kebijakan yang bersifat mendorong tumbuhnya investasi di masyarakat melalui pemberian fasilitas perpajakan kepada masyarakat yang melakukan investasi pada bidang-bidang usaha tertentu.

### 3.6.3 Dasar Keputusan Investasi

Suatu proyek investasi umumnya membutuhkan dana yang besar dan memiliki pengaruh dalam jangka waktu yang panjang. Oleh karena itu, dilakukan perencanaan investasi yang lebih teliti agar investor tidak salah langkah dalam menanamkan modalnya pada suatu proyek. Tandelilin (2010) menyatakan bahwa dasar keputusan investasi terdiri dari:

#### 1. *Return*

Alasan utama orang berinvestasi adalah untuk memperoleh keuntungan. Dalam manajemen investasi, tingkat keuntungan investasi disebut sebagai *return*. Suatu hal yang sangat wajar jika investor menuntut tingkat *return* tertentu atas dana yang telah diinvestasikannya. *Return* yang diharapkan investor dari investasi yang dilakukannya merupakan kompensasi atas biaya kesempatan (*opportunity cost*) dan risiko penurunan daya beli akibat adanya pengaruh inflasi. Dalam berinvestasi perlu dibedakan antara *return* yang diharapkan (*expected return*)

dan *return* yang terjadi (*realized return*). *Return* yang diharapkan merupakan tingkat *return* yang diantisipasi investor di masa datang. Sedangkan *return* yang terjadi atau *return* aktual merupakan *return* yang telah diperoleh investor di masa lalu. Antara tingkat *return* yang diharapkan dan tingkat *return* aktual yang diperoleh investor mungkin saja berbeda. Perbedaan antara *return* yang diharapkan merupakan risiko yang harus selalu dipertimbangkan dalam proses investasi. Sehingga dalam melakukan investasi, di samping memperhatikan tingkat *return*, harus selalu mempertimbangkan tingkat risiko suatu investasi.

## 2. *Risk*

Korelasi langsung antara pengembalian dengan risiko yaitu semakin tinggi pengembalian, semakin tinggi risiko. Oleh karena itu, investor harus menjaga tingkat risiko dengan pengembalian yang seimbang.

## 3. *The Time Factor*

Jangka waktu adalah hal penting dari definisi investasi. Investor dapat menanamkan modalnya pada jangka waktu pendek, menengah, atau panjang. Pemilihan jangka waktu investasi sebenarnya merupakan suatu hal penting yang menunjukkan ekspektasi dari investor. Investor selalu menyeleksi jangka waktu dan pengembalian yang bisa memenuhi ekspektasi dari pertimbangan pengembalian dan risiko.

### 3.6.4 Biaya Proyek

Pudjosumarto (2002) dalam Aderevi (2018) menyatakan bahwa biaya atau pengeluaran proyek (*project expenditures*) adalah biaya yang akan dikeluarkan di masa yang akan datang (*future cost*) untuk memperoleh penghasilan yang akan datang (*future returns*). Adapun biaya-biaya yang terdapat dalam proyek terdiri dari:

#### 1. Biaya Angsuran Hutang dan Bunga

Di dalam hal ini, pengeluaran angsuran hutang dan bunga akan dimasukkan dalam biaya ekonomis tergantung apakah beban sosial yang dianggap harus ditanggung masyarakat sehubungan dengan angsuran pembiayaan suatu proyek atau tidak. Biaya proyek atau biaya investasi dapat diperhitungkan pada waktu:

a. Investasi Dikeluarkan

Artinya cara perhitungan yang akan timbul pada proyek-proyek yang dana investasinya tidak terikat pada suatu proyek tertentu, misalnya tidak terikat pada proyek A. Dana investasi yang tersedia kemungkinan masih dapat digunakan untuk proyek-proyek yang menguntungkan bagi masyarakat atau dapat dihitung waktu.

b. Pinjaman Untuk Investasi Dilunasi Beserta Bunganya

Artinya cara perhitungan yang akan timbul jika suatu proyek dibiayai dengan pinjaman kredit atau kredit terikat. Di dalam hal ini, beban sosial (*social cost*) yang diperhitungkan bukan jumlah yang harus dibayar. Jadi *social opportunity cost* dari pelaksanaan investasi dalam proyek dibebankan pada waktu pembiayaan dilunasi pada saat yang akan datang dan bukan pada saat dilaksanakan kegiatan proyek tersebut.

2. Penyusutan (*Depreciation*)

Penyusutan (*depreciation*) adalah pengalokasian biaya investasi suatu proyek pada setiap tahun sepanjang umur ekonomis proyek tersebut dan untuk menjamin agar biaya operasi yang dimasukkan dalam neraca laba/ rugi tahunan dapat mencerminkan adanya biaya modal yang dipergunakan. Perlakuannya dalam neraca, daripada dipotong dari penerimaan proyek sebagai biaya maka penyusutan bersama laba dimasukkan *cash flow* atau benefit tahunan bersih proyek. Perlakuan ini yang menyebabkan perbedaan perhitungan di dalam penyusutan secara akuntansi perusahaan.

3. Biaya Konstruksi dan Peralatan

Pada perhitungan biaya konstruksi dan peralatan perlu diantisipasi adanya *double counting*. Sehingga biaya-biaya yang telah dibebankan pada saat dikeluarkan investasi tidak boleh dimasukkan lagi sebagai biaya pada waktu pelunasannya. Yang dimaksudkan dalam hal ini adalah:

a. Peralatan

Peralatan yang dimaksud mencakup segala peralatan yang digunakan dalam mengerjakan suatu proyek. Jika ada barang yang harus diimpor maka harus

diperhatikan untuk menerapkan atau tidak menerapkan *shadow price* daripada devisa.

b. Material/ Bahan

Harga yang digunakan untuk menilai material/ bahan tersebut adalah harga material yang berlaku. Namun, untuk barang-barang yang bersifat *tradable* maka penilaian yang dianggap relevan untuk material-material tersebut adalah dengan memakai *broder price*. Untuk material-material impor, harga yang digunakan adalah harga c. i. f (*cost, insurance, and freight*) dan untuk material-material ekspor, harga yang digunakan adalah harga f. o. b (*free on board*). Lalu, untuk segala macam pajak tidak langsung seperti bea masuk dan lain-lainnya, hendaknya dikurangkan dahulu karena ini tidak termasuk dalam *real resource cost* dari material-material tersebut.

c. Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja berkaitan dengan gaji dan upah. Tenaga kerja dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu tenaga kerja tak terlatih (*unskilled labour*) dan tenaga kerja terlatih (*skilled labour*). Ketika ada biaya yang dikeluarkan untuk melatih tenaga kerja tersebut maka dinamakan *economic cost*.

4. Biaya Tanah

Biaya ini dihitung jika tanah yang digunakan merupakan tanah yang memberikan hasil, seperti tanah persawahan ataupun tanah perkebunan. Biaya yang dihitung merupakan *net present value* dari biaya pengorbanan produksi (*production foregone*). Untuk mendapatkan harga jual tanah tersebut maka dapat menggunakan harga pasar (*market price*) yang berlaku di daerah tersebut.

5. Biaya Modal Kerja

Modal kerja merupakan biaya yang digunakan dan terikat dalam suatu proyek. Dalam suatu proyek investasi, biaya modal kerja sudah tidak dapat digunakan sebagai tujuan investasi yang lainnya karena dalam perhitungannya modal ini dimasukkan sebagai biaya tahun pertama proyek tersebut berjalan.

6. Biaya Bunga Masa Konstruksi

Jika bunga pinjaman harus dibayar selama masa konstruksi maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:



- a. Misal, terdapat *social opportunity cost* dari investasi yang dibebankan pada saat investasi dikeluarkan maka pembayaran bunga selama masa konstruksi tidak diperhitungkan dalam biaya ekonomis.
- b. Misal, terdapat *social opportunity cost* dari investasi yang dianggap terdiri dari arus pelunasan hutang beserta bunganya selama waktu yang akan datang maka pembayaran bunga selama masa konstruksi perlu diperhitungkan dalam biaya ekonomis.

#### 7. Biaya Operasi dan Pemeliharaan

Biaya operasi dan pemeliharaan merupakan biaya yang harus dikeluarkan secara rutin tiap tahunnya selama proyek mempunyai umur ekonomis. Adapun yang termasuk dalam biaya operasi dan pemeliharaan, yaitu:

- a. Bahan baku,
- b. Bahan bakar (misal, solar, bensin, dan lain-lain),
- c. Air, listrik, dan telekomunikasi,
- d. Gaji, upah, dan tunjangan karyawan, serta
- e. Biaya lainnya, seperti jasa konsultan, keperluan kantor (*office supplies*), dan biaya lain yang berhubungan dengan kegiatan proyek.

#### 8. Biaya Pembaruan atau Pengganti

Biaya pembaruan atau pengganti adalah biaya yang dikeluarkan untuk memperbaharui peralatan-peralatan agar dapat menunjang pekerjaan proyek tersebut.

#### 9. *Sunk Cost*

*Sunk cost* adalah biaya yang telah dikeluarkan pada masa yang lalu sebelum kegiatan proyek dilaksanakan. Di dalam analisis proyek, *sunk cost* tidak dihitung dan tidak mempengaruhi pemilihan proyek.

#### 10. Biaya *Feasibility Studies* dan *Engineering Studies*

Yang termasuk dalam biaya-biaya ini adalah:

##### a. *Preliminary Design Cost*

*Preliminary design cost* tidak dihitung sebagai biaya investasi suatu proyek karena biaya-biaya *feasibility studies* ini termasuk *sunk cost*.

b. *Final Design Cost*

Berbeda dengan *preliminary design cost*, *final design cost* dimasukkan ke dalam biaya investasi. Jika *final design cost* dibiayai oleh *supplier credit* maka nilai yang dimasukkan dalam biaya proyek adalah besarnya angsuran kredit.

11. *Intangible Cost*

*Intangible cost* adalah hal-hal yang riil, sulit diperhitungkan dalam nilai uang namun mencerminkan nilai-nilai yang sebenarnya. Bentuk dari biaya-biaya ini dapat dimisalkan, seperti polusi udara, suara bising, pemandangan yang kurang elok, dan lain sebagainya.

12. Biaya Tak Terduga (*Contingencies*)

Biaya tak terduga (*contingencies*) adalah biaya yang dikeluarkan sebagai tambahan biaya konstruksi karena adanya perubahan-perubahan atau kesalahan-kesalahan di dalam perhitungan (adanya *under estimates*). Adapun hal-hal yang dapat menyebabkan suatu proyek mengalami biaya tak terduga (*contingencies*) adalah:

- a. Pengaruh inflasi yang menyebabkan kenaikan harga barang dan jasa yang digunakan pada suatu proyek.
- b. Terdapat pekerjaan-pekerjaan yang lebih susah dari perkiraan semula sehingga memerlukan waktu lembur dan peralatan pendukung.

### 3.6.5 Analisis Finansial Investasi

Salah satu alasan yang dijadikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dalam investasi adalah hasil analisis finansial investasi. Dalam suatu perencanaan proyek jangka panjang, analisis finansial sangat dibutuhkan agar nantinya proyek tidak mengalami kerugian yang besar. Oleh sebab itu, suatu proyek harus merencanakan seberapa besar dana yang dibutuhkan agar nantinya proyek dapat mengajukan pinjaman dana kepada pihak kreditur/ bank untuk memperhitungkan penggunaan modal awal. Tujuan dari analisis finansial adalah menentukan besarnya dana yang dibutuhkan dan aspek manfaat dari biaya yang akan diinvestasikan. Adapun beberapa metode yang umum digunakan dalam analisis finansial investasi sebagai berikut:

### 1. Metode *Net Present Value* (NPV)

Umar (2007) menyatakan bahwa *Net Present Value* adalah selisih antara *present value* dari investasi dengan nilai sekarang dari penerimaan-penerimaan kas bersih (aliran kas operasional maupun aliran kas terminal) di masa yang akan datang. Untuk menghitung nilai sekarang perlu ditentukan tingkat suku bunga yang relevan. Adapun rumus *Net Present Value*, yaitu:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{1+K^t} - I_0 \quad (3.1)$$

di mana:

n = Jumlah tahun,

t = Tahun ke,

CF<sub>t</sub> = Aliran kas per tahun pada periode t,

K = Suku bunga (*discount rate*), dan

I<sub>0</sub> = Investasi awal pada tahun 0.

Adapun kriteria penilaian *Net Present Value* sebagai berikut:

- a. Jika NPV > 0, maka usulan investasi diterima,
- b. Jika NPV < 0, maka usulan proyek ditolak, dan
- c. Jika NPV = 0, nilai perusahaan tetap walau usulan proyek diterima ataupun ditolak.

### 2. Metode *Internal Rate of Return* (IRR)

Umar (2007) menyatakan bahwa metode ini digunakan untuk mencari tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan di masa datang atau penerimaan kas dengan pengeluaran investasi awal. Adapun rumus *Internal Rate of Return*, yaitu:

$$I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \quad (3.2)$$

di mana:

I<sub>0</sub> = Nilai investasi awal,

n = Jumlah tahun,

t = Tahun ke,

CF = Arus kas bersih, dan

IRR = Tingkat bunga yang dicari harganya.

Adapun kriteria diterima atau ditolaknya suatu usulan rencana investasi dinyatakan sebagai berikut:

- a.  $IRR > Required\ rate\ of\ return$  maka usulan diterima, dan
- b.  $IRR < Required\ rate\ of\ return$  maka usulan ditolak.

### 3. Metode *Payback Period* (PP)

Umar (2007) menyatakan bahwa *Payback Period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) dengan menggunakan aliran kas. Dengan kata lain *payback period* merupakan rasio antara *initial cash investment* dengan *cash flow*-nya yang hasilnya merupakan satuan waktu. Selanjutnya nilai rasio ini dibandingkan dengan *maximum payback period* yang dapat diterima. Adapun rumus *Payback Period*, yaitu:

$$PP = n + \frac{a-b}{c-b} \quad (3.3)$$

di mana:

- n = Tahun terakhir di mana arus kas belum bisa menutupi *initial investment*,
- a = Jumlah *initial investment*,
- b = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n, dan
- c = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n+1.

Adapun kriteria penilaian *Payback Period* sebagai berikut:

- a. Jika *Payback Period* lebih pendek waktunya dari *maximum payback period*-nya maka usulan investasi dapat diterima, dan
- b. Jika *Payback Period* lebih panjang waktunya dari *maximum payback period*-nya maka usulan investasi tidak dapat diterima.

### 4. Metode *Break Even Point* (BEP)

Hasan dan Rahayu (2006) menyatakan bahwa *Break Even Point* atau titik pulang pokok dapat dikatakan pada saat volume penjualan di mana penghasilannya tetap

sama besarnya dengan biaya totalnya, sehingga perusahaan tidak mendapatkan keuntungan atau menderita kerugian. Adapun rumus *Break Even Point*, yaitu:

$$(P \times X) - (F + (V \times X)) = 0 \quad (3.4)$$

di mana:

$$P = \text{Harga jual per unit} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Jumlah Rumah}}$$

dengan:

Penerimaan	= J (uang muka dan biaya proses) + K (sisa harga jual dari bank),
Jumlah Rumah	= Jumlah unit yang dibangun,
X	= Volume penjualan,
F	= Biaya-biaya tetap = A (sewa pembelian alat-alat) + B (gaji),
V	= Harga pokok per unit = $\frac{\text{Investasi Total}}{\text{Jumlah Unit}}$ , dan = C <sub>1</sub> (perjanjian tanah) + C <sub>2</sub> (pembebasan dan pematang tanah) + D (prasarana dan sarana) + E (bangunan).

### 3.7 Manajemen Alat Berat

Novty (2018) menyatakan bahwa manajemen alat berat merupakan suatu proses manajemen terhadap semua aspek alat berat sepanjang umur hidupnya mulai dari proses pemilihan hingga pemeliharaan. Dalam sebuah proyek konstruksi berskala besar, alat berat memiliki peranan yang sangat penting karena dapat mempercepat pekerjaan bervolume besar yang membutuhkan waktu pengerjaan lama. Wilopo (2009) menyatakan bahwa keterlibatan alat berat pada proyek konstruksi memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut:

1. Mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan, terutama pada pekerjaan yang sedang mengalami percepatan waktu penyelesaian,
2. Membantu melaksanakan jenis pekerjaan yang tidak dapat dikerjakan oleh tenaga manusia, dan

3. Untuk proyek berskala besar dapat menghemat biaya, lebih efisien, dan meminimalkan jumlah pekerja sehingga meningkatkan keamanan dan keselamatan pekerja.

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam memilih alat berat yang akan digunakan dalam suatu proyek konstruksi, yaitu:

1. Fungsi yang Harus Dilaksanakan

Fungsi alat berat sangat beragam, mulai dari sebagai alat penggali, pengangkut, perata permukaan tanah, pemadat, dan lain-lain.

2. Kapasitas Peralatan

Kemampuan alat berat harus disesuaikan dengan volume pekerjaan yang akan dikerjakan agar alat berat mampu bekerja dengan baik.

3. Cara Operasi

Pemilihan alat berat berdasarkan arah (horizontal dan vertikal) dan gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan, dan lain-lain.

4. Pembatasan dari Metode yang Dipakai

Pembatasan yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya, pembongkaran, dan metode konstruksi yang digunakan.

5. Ekonomi

Selain biaya investasi dan biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan menjadi faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan alat berat.

6. Jenis Proyek

Proyek yang berskala besar pada umumnya berpotensi menggunakan alat berat dalam pekerjaannya. Beberapa proyek yang menggunakan alat berat adalah proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, dan lain-lain.

7. Lokasi Proyek

Beberapa alat berat tidak dapat digunakan pada daerah-daerah tertentu. Misalnya, lokasi proyek di dataran rendah memerlukan alat berat yang berbeda dengan lokasi proyek di dataran tinggi.

8. Jenis dan Daya Dukung Tanah

Pemilihan alat berat di lokasi proyek yang memiliki daya dukung tanah yang lemah harus sesuai sehingga alat berat dapat bekerja secara optimal.

## 9. Kondisi Lapangan

Kondisi dengan medan yang sulit dengan kondisi yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

Setelah mempertimbangkan faktor-faktor pemilihan alat berat, langkah selanjutnya adalah menentukan alat berat yang akan digunakan dalam proyek. Pada umumnya, proyek pembangunan perumahan tidak terlalu banyak menggunakan alat berat dalam pekerjaannya. Ada 2 alat berat yang sering digunakan, yaitu *excavator* dan *dump truck*.

### 3.7.1 Excavator

Dalam Katalog Alat Berat (2013) dinyatakan bahwa *excavator* adalah alat serba guna yang dapat digunakan untuk menggali, memuat, dan mengangkat material. *Excavator* biasanya digunakan untuk pekerjaan menggali parit saluran air atau pipa. Dengan kelengkapan tambahan, *excavator* juga dapat digunakan untuk memecah bebatuan, mencabut tanggul, dan membongkar lapisan aspal. Keunggulan lain dari alat berat ini adalah memiliki kemampuan untuk dapat berputar 360° sehingga memungkinkan alat ini bekerja di tempat yang relatif sempit.

Pekerjaan penggalian tanah menggunakan *excavator* diawali dengan menjulurkan *bucket* ke arah depan galian. Setelah posisi *bucket* sudah berada pada posisi yang diinginkan, *bucket* diayunkan ke bawah dengan lengan *bucket* diputar ke atas sehingga *bucket* terisi dengan tanah yang akan dipindahkan. Pada pekerjaan penggalian dari tanah dasar dan pemuatan material ke atas *dump truck* dapat menggunakan *bucket* standar. Sedangkan untuk galian saluran dan memerlukan jangkauan yang jauh dapat menggunakan *bucket* yang lebih kecil dan lengan *bucket* yang lebih panjang. Penggantian kelengkapan tersebut bukan hanya dipengaruhi oleh kondisi lapangan, tetapi juga kondisi material. Misalnya, pada kondisi material tanah normal dapat digunakan *bucket* standar, sedangkan pada kondisi material tanah yang keras dapat diganti menggunakan *bucket* yang lebih kecil dan kuat (*rock bucket*).

Untuk dapat menentukan biaya yang dikeluarkan proyek dalam menggunakan alat berat *excavator*, terlebih dahulu melakukan perhitungan produktivitas *excavator* itu sendiri. Jenis material merupakan salah satu faktor yang berpengaruh



dalam menentukan produktivitas *excavator*. Adapun rumus untuk menentukan produksi *excavator*, yaitu:

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{C_m} \quad (3.5)$$

di mana:

Q = Produksi per jam ( $m^3$ / jam),

q = Produksi per siklus ( $m^3$ ),

E = Efisiensi kerja, dan

$C_m$  = Waktu siklus (menit).

Sedangkan kapasitas *bucket excavator* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$q = q' \times K \quad (3.6)$$

di mana:

q' = Kapasitas penuh yang tercantum dalam spesifikasi alat, dan

K = Faktor *bucket* yang besarnya tergantung tipe dan keadaan tanah.

Waktu siklus dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$C_m = \text{Waktu Gali} + (\text{Waktu Putar} \times 2) + \text{Waktu Buang} \quad (3.7)$$

di mana:

Waktu gali dipengaruhi oleh kondisi galian dan kedalaman maksimum galian.

**Tabel 3.5 Efisiensi Alat**

Kondisi Operasi Alat Berat	Pemeliharaan Mesin				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

(Sumber: Rochmanhadi, 1986)

Tabel 3.6 Faktor *Bucket Excavator*

Kondisi Pemuatan		Faktor
Ringan	Menggali dan memuat dari <i>stockpile</i> atau material yang dikeruk oleh <i>excavator</i> lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam <i>bucket</i> . Pasir, tanah berpasir, tanah koloidal dengan kadar air sedang	1,0 : 0,8
Sedang	Menggali dan memuat <i>stockpile</i> lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hampir munjung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran tanah liat, tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir yang telah memadat dan sebagainya, atau menggali dan memuat gravel langsung dari bukit gravel asli	0,8 : 0,6
Agak sulit	Menggali dan memuat batu-batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir, tanah koloidal liat, tanah liat dengan kadar air tinggi, yang telah di <i>stockpile</i> oleh <i>excavator</i> lain. Sulit untuk mengisi <i>bucket</i> dengan material tersebut	0,6 : 0,5
Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan bentuk tak teratur dengan ruangan di antaranya batuan hasil ledakan, batu bundar, pasir campur batu bundar, tanah berpasir tanah campur tanah liat, tanah liat yang sulit untuk dikeruk <i>bucket</i>	0,5 : 0,4

(Sumber: Rochmanhadi, 1986)

**Tabel 3.7 Waktu Gali Excavator**

Kedalaman	Kondisi Galian			
	Ringan	Rata-Rata	Agak Sulit	Sulit
0 – 2 m	6 dtk	9 dtk	15 dtk	26 dtk
2 – 4 m	7 dtk	11 dtk	17 dtk	28 dtk
4 m	5 dtk	13 dtk	19 dtk	30 dtk

(Sumber: Rochmanhadi, 1986)

**Tabel 3.8 Waktu Putar Excavator**

Sudut Putar	Waktu Putar
45° - 90°	4 – 7 dtk
90° - 180°	5 – 8 dtk

(Sumber: Rochmanhadi, 1986)

Untuk waktu buang tergantung pada kondisi pembuangan, yaitu:

1. Ke dalam *dump truck* = 5 – 8 detik
2. Ke tempat pembuangan = 3 – 6 detik

### 3.7.2 *Dump Truck*

Dalam Katalog Alat Berat (2013) dinyatakan bahwa *dump truck* merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut (*houlng*) berbagai jenis material dengan jarak tertentu, dari lokasi pemuatan sampai ke tempat pembuangan/ penimbunan. Untuk memuat material ke atas *dump truck* digunakan bantuan alat pemuat seperti *excavator* atau *loader*. Adapun beberapa hal yang diperlukan dalam pemilihan *dump truck* sebagai berikut:

#### 1. *Dump Truck* Kecil

Keuntungan:

- a. Lebih lincah dalam beroperasi,
- b. Lebih mudah dioperasikan,
- c. Lebih fleksibel dalam pengangkutan material dengan jarak dekat,
- d. Pertimbangan terhadap jalan kerja lebih sederhana,
- e. Jika ada salah satu *dump truck* dalam satu unit angkutan mengalami kendala maka tidak akan terasa terhadap produksi, dan
- f. Lebih mudah dalam perawatan.

Kerugian:

- a. Waktu hilang lebih banyak karena banyaknya *dump truck* yang beroperasi,
- b. Membuat *excavator* mengalami kesulitan dalam proses pemuatan material akibat baknya kecil,
- c. Membutuhkan lebih banyak supir, dan
- d. Biaya pemeliharaan lebih besar karena jumlah *dump truck* dan tenaga pemeliharaannya lebih banyak.

## 2. *Dump Truck* Besar

Keuntungan:

- a. Dengan volume pekerjaan yang sama, jumlah *dump truck* yang dibutuhkan lebih sedikit karena kapasitas angkut lebih banyak,
- b. Jumlah supir dan tenaga tambahan lebih sedikit, dan
- c. Bisa digunakan untuk angkutan jarak jauh.

Kerugian:

- a. Harus memperhitungkan jalan kerja karena berat *dump truck* dapat mengakibatkan kerusakan jalan yang relatif lebih cepat,
- b. Lebih sulit dioperasikan karena ukurannya yang lebih besar,
- c. Jika ada salah satu *dump truck* dalam satu unit angkutan mengalami kendala maka akan berpengaruh terhadap keseluruhan produksi, dan
- d. Lebih sulit dalam perawatan.

Adapun rumus untuk menghitung produksi *dump truck*, yaitu:

$$Q = \frac{c \times 60 \times E}{C_m} \quad (3.8)$$

di mana:

- Q = Produksi per jam ( $m^3$ /jam),  
 c = Kapasitas rata-rata *dump truck* ( $m^3$ ),  
 E = Efisiensi kerja, dan  
 $C_m$  = Waktu siklus (menit).

Waktu siklus dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$C_m = n \times C_{ms} + \frac{D}{V} + \frac{D}{V} + t_1 + t_2 \quad (3.9)$$

$$n = \frac{c}{q' \times K} \quad (3.10)$$

di mana:

- n = Jumlah siklus yang dibutuhkan pemuat untuk memuat *dump truck*,  
 c = Kapasitas rata-rata *dump truck* (m<sup>3</sup>),  
 q' = Kapasitas *bucket* pemuat (*loader/ excavator*, menit) (m<sup>3</sup>),  
 K = Faktor *bucket* pemuat,  
 Cms = Waktu siklus pemuat (*loader/ excavator*, menit),  
 D = Jarak angkut *dump truck* (m),  
 V<sub>1</sub> = Kecepatan rata-rata *dump truck* bermuatan (m/ menit),  
 V<sub>2</sub> = Kecepatan rata-rata *dump truck* kosong (m/ menit),  
 t<sub>1</sub> = Waktu buang, *standby* sampai pembuangan mulai (menit), dan  
 t<sub>2</sub> = Waktu untuk posisi pengisian dan pemuatan mulai mengisi (menit).

**Tabel 3.9 Waktu Bongkar Muat t<sub>1</sub>**

Kondisi Operasi Kerja	Baik	Sedang	Kurang
Waktu Buang (menit)	0,5 – 0,7	1,0 – 1,3	1,5 – 2,0

(Sumber: Rochmanhadi, 1986)

**Tabel 3.10 Waktu Tunggu dan Tunda t<sub>2</sub>**

Kondisi Operasi Kerja	Baik	Sedang	Kurang
Waktu Buang (menit)	0,1 – 0,2	0,25 – 0,35	0,4 – 0,5

(Sumber: Rochmanhadi, 1986)

Selain menghitung produksi, jumlah *dump truck* juga dapat dihitung untuk mengetahui kebutuhan *dump truck* di lapangan. Adapun rumus untuk menentukan jumlah *dump truck*, yaitu:

$$\text{Jumlah Dump Truck} = \frac{\text{Produktivitas Excavator}}{\text{Produktivitas Dump Truck}} \quad (3.11)$$

### 3.7.4 Komponen Biaya Alat Berat

Kehadiran alat berat di dalam melaksanakan suatu proyek sangatlah bermanfaat bagi para kontraktor. Selain dapat mempercepat durasi pekerjaan, penggunaan alat berat dengan cara yang efektif juga dapat menghemat biaya proyek. Sehingga dalam pemilihan alat berat tersebut harus dilakukan dengan teliti

dan jeli agar tepat guna dan tepat biaya. Ada beberapa komponen biaya yang berpengaruh dalam penggunaan alat berat dalam suatu proyek konstruksi, yaitu:

1. Biaya Kepemilikan (*Ownership*) atau Biaya Pasti

Biaya kepemilikan adalah biaya kepemilikan alat yang harus diperhatikan selama alat yang bersangkutan masih dioperasikan jika alat tersebut merupakan milik sendiri. Biaya ini wajib diperhitungkan karena seiring berjalannya waktu, produksi yang dihasilkan dari alat berat tersebut akan menurun bahkan pada waktu tertentu alat berat tersebut tidak dapat berproduksi lagi, hal ini disebut depresiasi.

2. Biaya Penyewaan Alat

Selain menggunakan alat milik pribadi, suatu proyek dapat menggunakan alat berat melalui kegiatan menyewa yang dalam proses penetapan biaya penyewaan alat berat tersebut terdapat ketentuan-ketentuan yang telah dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

3. Jam Operasi atau Waktu Kerja

Efisiensi waktu diperlukan agar rencana yang telah disusun dapat tercapai. Untuk mewujudkan kedisiplinan waktu tersebut dibutuhkan loyalitas yang tinggi dari semua pihak yang terlibat. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penentuan tenaga kerja, yaitu:

a. Jam Operasional Normal

Waktu kerja pada setiap hari kerja (Senin-Sabtu) ditetapkan selama 7 jam/hari dengan upah kerja sebesar upah kerja normal.

b. Jam Operasional Lembur

Waktu lembur dihitung dari lama waktu kerja yang melebihi batas waktu kerja normal. Waktu kerja lembur dilaksanakan di luar jam operasional normal untuk hari kerja atau penambahan jumlah hari kerja per minggu (hari Minggu).

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **4.1 Metode Penelitian**

Sugiyono (2017) menyatakan bahwa metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) dengan parameter *Payback Period* (PP) dan *Break Even Point* (BEP).

### **4.2 Objek Penelitian**

Suatu penelitian membutuhkan objek untuk diteliti. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa objek penelitian adalah suatu sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang suatu hal subjektif, *valid*, dan *reliable* tentang suatu hal (variabel tertentu). Lokasi yang akan menjadi objek pada penelitian ini adalah Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta.

### **4.3 Subjek Penelitian**

Selain objek, suatu penelitian membutuhkan subjek agar topik atau masalah yang akan dibahas dalam penelitian tersebut jelas. Pertiwi (2018) menyatakan bahwa subjek penelitian adalah individu atau benda yang dijadikan sumber informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data pada sebuah penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah analisis kelayakan investasi perumahan ditinjau dari aspek teknis dan finansial.

### **4.4 Pengumpulan Data**

Langkah awal yang harus dilakukan sebelum melakukan analisis adalah pengumpulan data. Data yang telah dikumpulkan tersebut akan menjadi dasar dalam melakukan analisis. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa berdasarkan sumber mendapatkannya data dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:



#### 1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Pada penelitian ini yang termasuk dalam data primer adalah dimensi lahan yang akan digunakan untuk mendesain perumahan.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh melalui kegiatan wawancara kepada pemilik lahan. Adapun data sekunder yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Kepemilikan lahan,
- b. Riwayat pajak lahan, dan
- c. Harga lahan per m<sup>2</sup>.

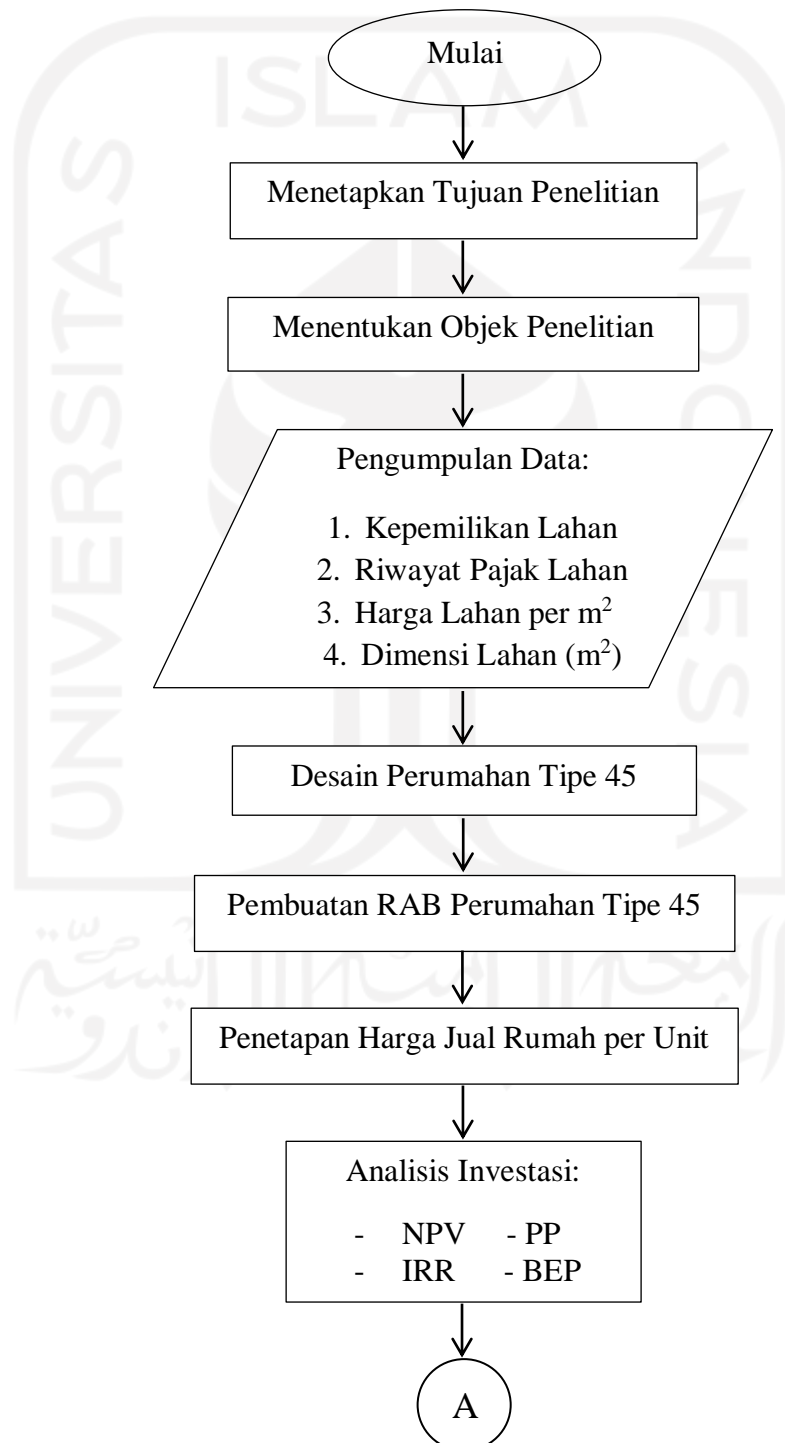
### **4.5 Langkah-Langkah Penelitian**

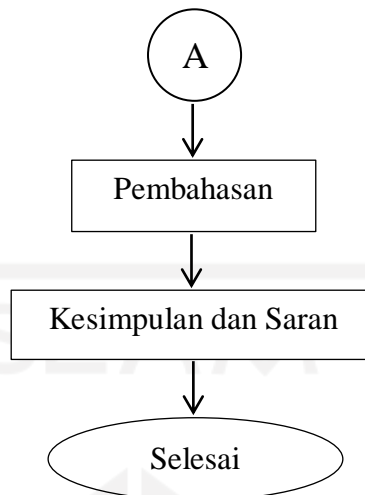
Adapun langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut:

1. Mempelajari studi tentang analisis kelayakan investasi dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) dengan parameter *Payback Period* (PP) dan *Break Even Point* (BEP) melalui buku-buku terkait maupun penelitian-penelitian sebelumnya.
2. Melakukan survei dan menentukan lokasi penelitian.
3. Mengumpulkan data primer dan sekunder.
4. Mendesain perumahan dengan menggunakan rumah Tipe 45.
5. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) perumahan Tipe 45.
6. Menetapkan harga jual per rumah sesuai dengan RAB yang telah disusun.
7. Melakukan analisis kelayakan investasi perumahan dengan metode NPV, IRR, PP, dan BEP.
8. Pembahasan.
9. Kesimpulan dan saran.

#### 4.6 Flowchart Langkah-Langkah Penelitian

Berikut merupakan *flowchart* langkah-langkah penelitian mengenai analisis kelayakan investasi perumahan di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta.





**Gambar 4.1** *Flowchart* Langkah-Langkah Penelitian

## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

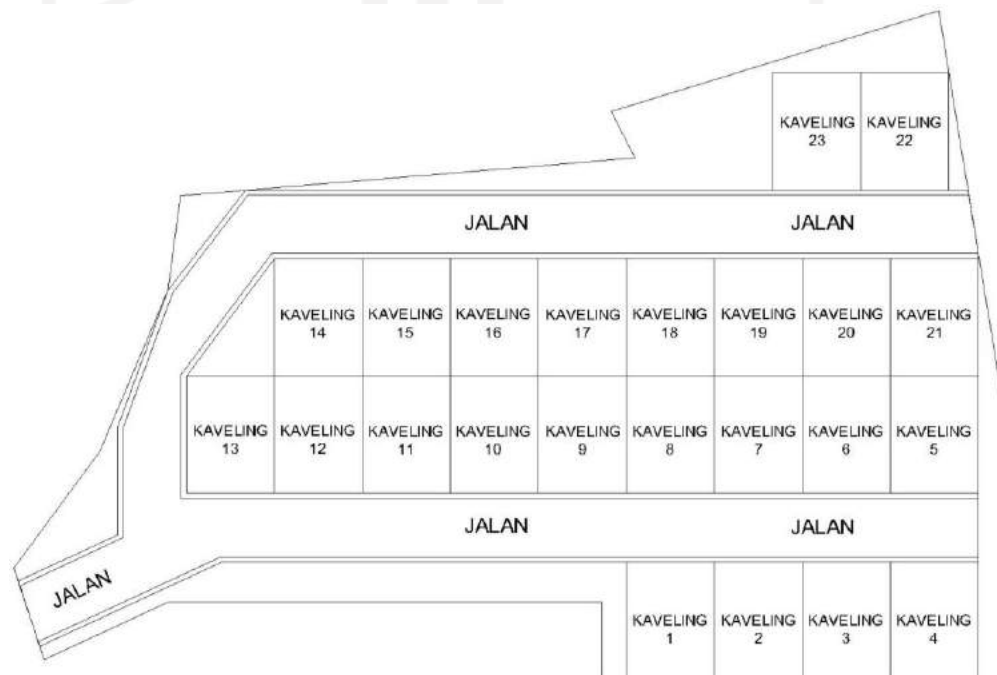
### 5.1 Pendahuluan

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah membuat *site plan* perumahan dan melakukan analisis perhitungan. Analisis yang dipersiapkan sebelum melanjutkan analisis finansial investasi adalah kelayakan teknis dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) perumahan.

### 5.2 Kelayakan Teknis

#### 5.2.1 Tata Ruang Perumahan

Lokasi yang digunakan untuk proyek pembangunan perumahan ini berada di Desa Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Perumahan ini akan dibangun di atas lahan yang memiliki luas sebesar 4677 m<sup>2</sup>. Berikut merupakan *site plan* perumahan yang menggunakan rumah Tipe 45.



**Gambar 5.1 Site Plan Perumahan**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Di atas lahan seluas 4677 m<sup>2</sup> tersebut akan dibangun rumah sebanyak 23 unit beserta sarana dan prasarana perumahan berupa jalan dan saluran drainase. Rumah yang digunakan pada proyek perumahan ini memiliki luas bangunan sebesar 45 m<sup>2</sup> dan luas kaveling 1 rumah sebesar 108 m<sup>2</sup>. Menurut Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Yogyakarta, Koefisien Dasar Bangunan (KDB) untuk kawasan perumahan dan permukiman adalah 80%.

$$\begin{aligned} \text{Luas Lahan} &= 4677 \text{ m}^2 \\ \text{KDB} &= 80\% \\ \text{Nilai KDB} &= 80\% \times 4677 \text{ m}^2 \\ &= 3741,6 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Maka, luas lahan yang diperbolehkan untuk mendirikan bangunan, sarana, dan prasarana adalah sebesar 3741,6 m<sup>2</sup>. Dalam peraturan yang sama juga mengatur tentang Koefisien Lantai Bangunan (KLB) untuk kawasan perumahan dan permukiman yang memiliki nilai maksimal 1,5.

$$\begin{aligned} \text{Luas Lantai 1 Rumah} &= 45 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Kaveling 1 Rumah} &= 108 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai KLB} &= \frac{\text{Luas Lantai 1 Rumah}}{\text{Luas Kaveling 1 Rumah}} \\ &= \frac{45 \text{ m}^2}{108 \text{ m}^2} \\ &= 0,417 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan KDB dan KLB di atas, diketahui bahwa perumahan yang akan dibangun sudah memenuhi kelayakan tata ruang. Nilai KDB yang diperoleh adalah 3741,6 m<sup>2</sup>, lebih besar daripada luas bangunan yang akan didirikan di atas lahan tersebut. Dan nilai KLB yang diperoleh sebesar 0,417, lebih kecil daripada persyaratan maksimal yaitu 1,5.

Untuk luas jalan yang direncanakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Lebar Jalan} &= 5,960 \text{ m} \\ \text{Panjang Jalan} &= 209,138 \text{ m} \\ \text{Luas Jalan} &= 1246,462 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Untuk luas saluran drainase yang direncanakan adalah sebagai berikut:

Lebar Saluran = 0,520 m

Panjang Saluran = 409,307 m

Luas Saluran = 212,840 m<sup>2</sup>

Untuk lahan yang tidak digunakan untuk mendirikan bangunan, digunakan sebagai area resapan air hujan yang memiliki luas sebesar 1638,774 m<sup>2</sup>.

Adapun rekapitulasi penggunaan lahan pada perencanaan pembangunan perumahan ini dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Penggunaan Lahan**

<b>Uraian</b>	<b>Satuan (m<sup>2</sup>)</b>
Luas Lahan	4677
Luas Total Kaveling Rumah	2484
Luas Jalan	1246,462
Luas Saluran	212,840

(Sumber: Perhitungan)

### 5.2.2 Rumah Tahan Gempa

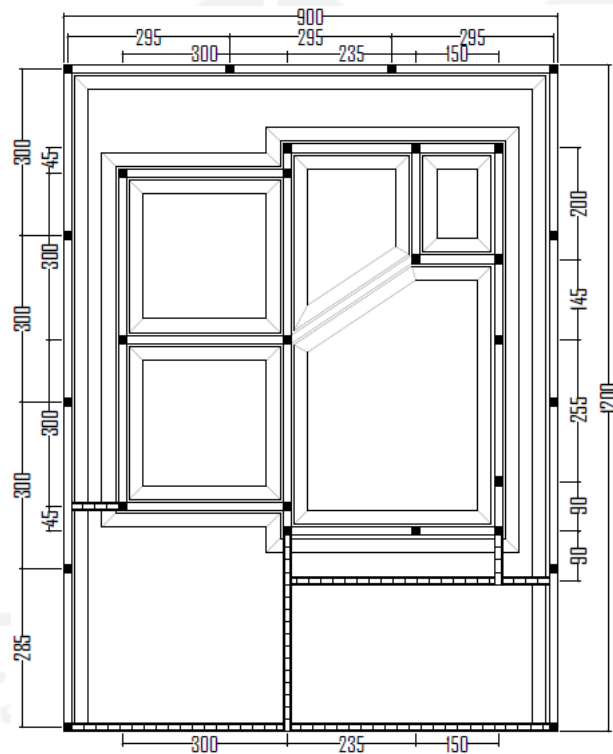
Rumah yang digunakan pada proyek pembangunan perumahan ini mengusung konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI. Di mana pada perancangannya sudah memenuhi persyaratan yang ada dalam kaidah TUKU KALI. Penerapan konsep rumah tahan gempa tersebut meliputi:

1. Material yang Digunakan Memiliki Kualitas yang Baik dan Bobot yang Ringan  
Kualitas material yang digunakan pada rumah tahan gempa haruslah baik. Hal ini bertujuan agar rumah yang dihasilkan memiliki struktur yang kuat dalam menahan gaya gempa. Contoh material yang memiliki kualitas baik adalah batu bata yang padat dengan campuran yang merata, seragam dan baik ukurannya, memiliki sudut-sudut yang tajam, dan matang bakarannya. Selain itu, material yang digunakan harus memiliki bobot yang ringan untuk meminimalisir beban yang akan dipikul oleh struktur. Contoh material yang memiliki bobot yang ringan adalah penutup atap dari bahan metal. Penutup atap metal memiliki bobot yang lebih ringan dibandingkan penutup atap yang terbuat dari keramik, tanah liat, maupun asbes. Peninjauan mengenai penggunaan material ini tidak bisa

dilakukan secara langsung karena proyek belum dimulai tetapi sudah dicantumkan di dalam perhitungan RAB sehingga penggunaan material tersebut diasumsikan sudah sesuai syarat penerapan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

## 2. Struktur Pondasi Saling Bersambungan Secara Tertutup

Pondasi yang digunakan pada rumah adalah pondasi menerus dengan material batu kali. Pondasi yang digunakan memiliki tampang berbentuk trapesium dengan lebar atas sebesar 25 cm, lebar bawah 75 cm, dan tinggi 60 cm. Adapun denah pondasi yang digunakan pada rumah dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 5.2 Denah Pondasi dan Sloof**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa struktur pondasi saling bersambungan secara tertutup sehingga membentuk satu kesatuan struktur pondasi dan telah memenuhi persyaratan Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

## 3. Struktur Sloof Dipasang di Atas Seluruh Pondasi Sesuai Denah Pondasi

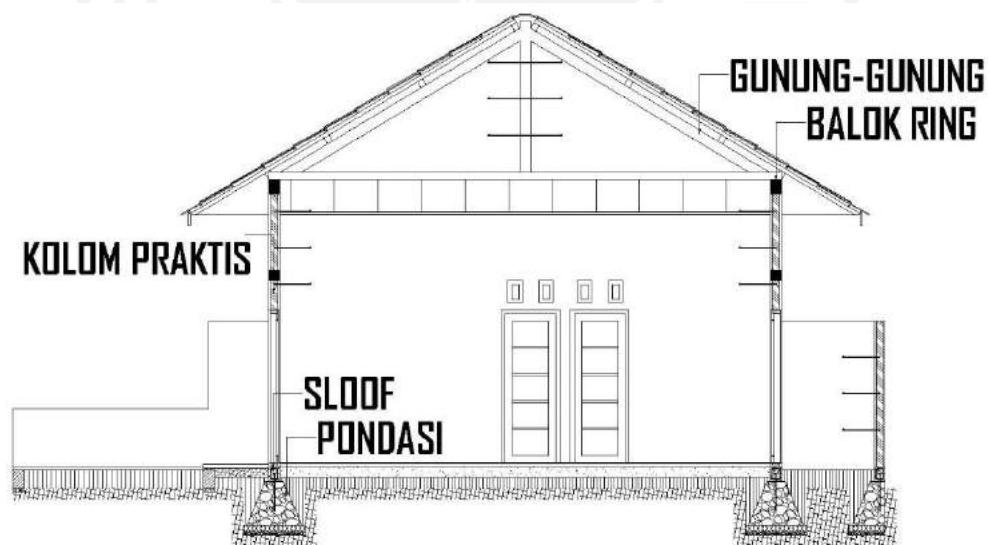
Sloof yang digunakan pada rumah ini memiliki dimensi sebesar 15 cm x 20 cm dengan menggunakan 4 tulangan utama berdiameter 12 mm. Sedangkan



diameter tulangan sengkangnya sebesar 10 mm dengan jarak antar sengkang sebesar 100 mm. Posisi sloof tepat berada di atas pondasi batu kali. Denah sloof pada rumah ini sama seperti denah pondasi batu kali yang ada pada Gambar 5.2 sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan ini sudah memenuhi syarat Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

4. Pondasi, Sloof, Kolom Praktis, Balok Ring, dan Gunung-Gunung Saling Menyatu

Struktur pondasi, sloof, kolom praktis, balok ring, dan gunung-gunung merupakan struktur utama pada sebuah rumah tahan gempa. Semua struktur tersebut harus dibuat saling menyatu menjadi satu kesatuan agar ketika terjadi gempa, struktur utama tersebut dapat bekerja dalam satu sinergi. Oleh karena itu, sambungan-sambungan yang ada di antara struktur utama tersebut harus baik sesuai dengan pedoman yang berlaku.



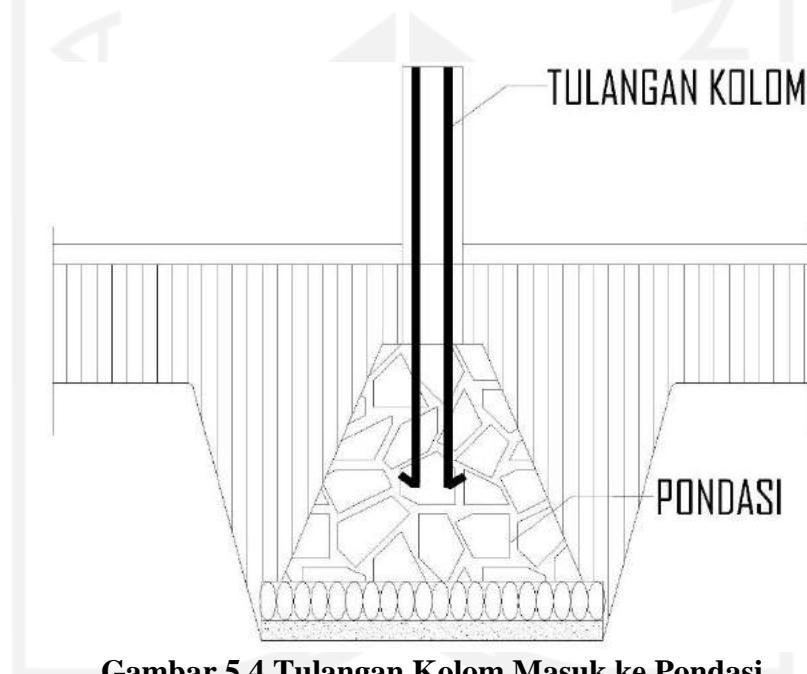
**Gambar 5.3 Struktur Utama Rumah Tahan Gempa**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dari gambar di atas diketahui bahwa struktur pondasi, sloof, kolom praktis, balok ring, dan gunung-gunung sudah saling menyatu satu sama lain. Sambungan yang mengikat antar struktur sudah direncanakan dengan baik di dalam Rencana Kerja Syarat-Syarat. Sehingga berdasarkan gambar dan

pedoman yang telah ditetapkan, penerapan ini telah memenuhi persyaratan Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

5. Tulangan Kolom Masuk ke Dalam Pondasi dan Dicor

Dimensi kolom yang digunakan pada rumah adalah 15 cm x 15 cm dengan tulangan pokok berjumlah 4 yang memiliki diameter sebesar 12 mm. Lalu, tulangan sengkang yang digunakan sebesar 10 mm dengan jarak antar sengkang sebesar 100 mm. Posisi tulangan kolom yang sesuai dengan persyaratan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI adalah masuk ke dalam pondasi dan ikut dicor.



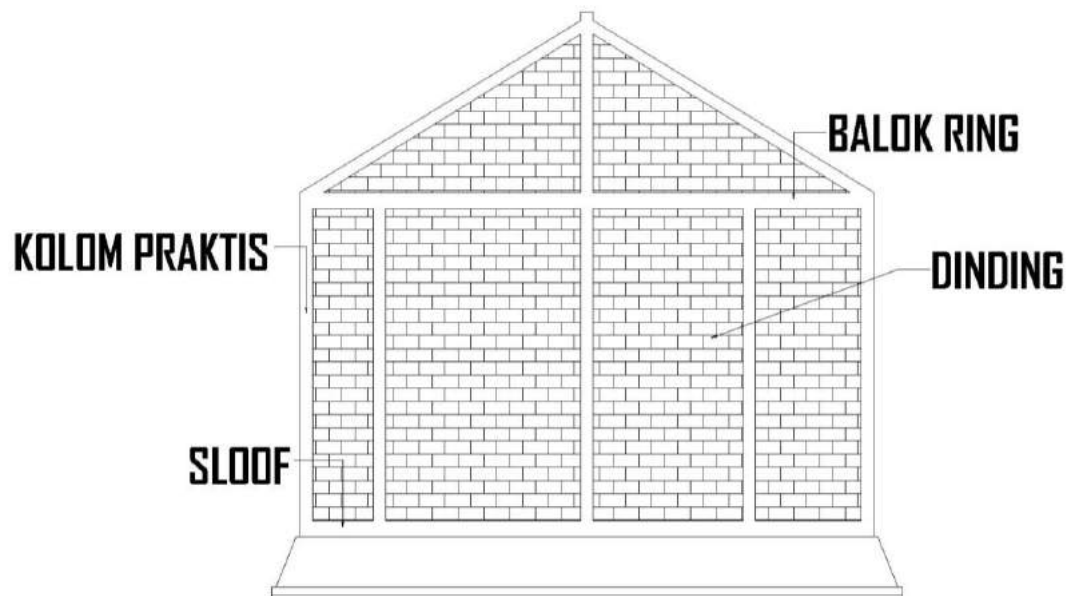
**Gambar 5.4 Tulangan Kolom Masuk ke Pondasi**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dari gambar di atas, diketahui bahwa tulangan yang diaplikasikan pada rumah sudah sesuai dengan persyaratan Rumah Tahan Gempa TUKU KALI. Di mana tulangan kolom memiliki panjang *overhead* yang masuk ke dalam struktur pondasi. Hal ini bertujuan agar ikatan antara struktur bawah dan atas bangunan memiliki ikatan yang kuat. Sehingga pergeseran dan keruntuhan bangunan yang dapat terjadi akibat guncangan gempa bumi dapat diminimalisir.

6. Dinding Batu Bata Dibingkai oleh Sloof, Kolom Praktis, dan Balok Ring

Dinding yang tipis dan lebar akan sangat beresiko runtuh dan pecah ketika terjadi gempa bumi. Oleh karena itu, agar dinding yang tipis dan lebar tersebut tidak

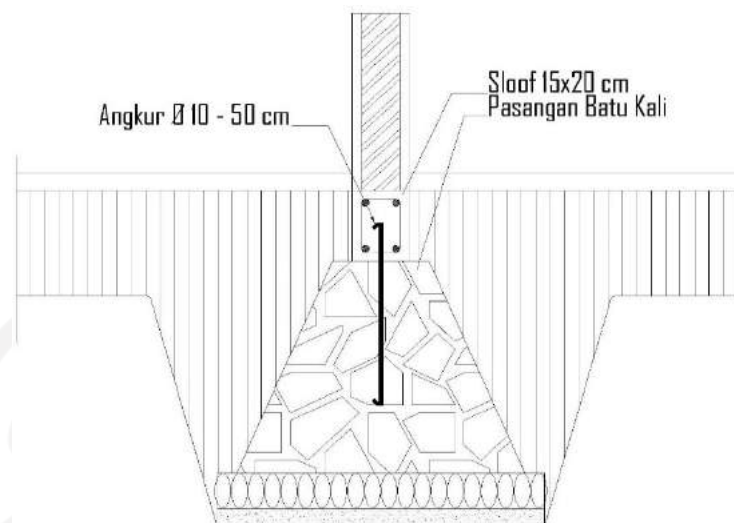
gampang runtuh dan pecah maka harus dibingkai dengan sloof, kolom praktis, dan balok sehingga dapat menjadi struktur yang kaku.



**Gambar 5.5 Peningkatan Dinding oleh Struktur Utama**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa dinding sudah terbingkai oleh struktur sloof, kolom praktis, dan balok ring. Sehingga keruntuhan dinding yang dapat mengakibatkan luka maupun korban jiwa dapat diminimalisir pada saat terjadinya gempa bumi. Penerapan syarat ini sudah memenuhi persyaratan Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

7. Pemasangan Angkur pada Pondasi, Sloof, Kolom Praktis, dan Gunung-Gunung  
Selain sambungan tulangan yang baik, struktur dan juga dinding harus saling mengikat satu sama lain. Cara yang digunakan untuk membentuk ikatan tersebut adalah dengan memberikan angkur pada pondasi, sloof, kolom praktis, dan gunung-gunung. Diameter angkur yang digunakan sebesar 10 mm dengan panjang 50 cm.

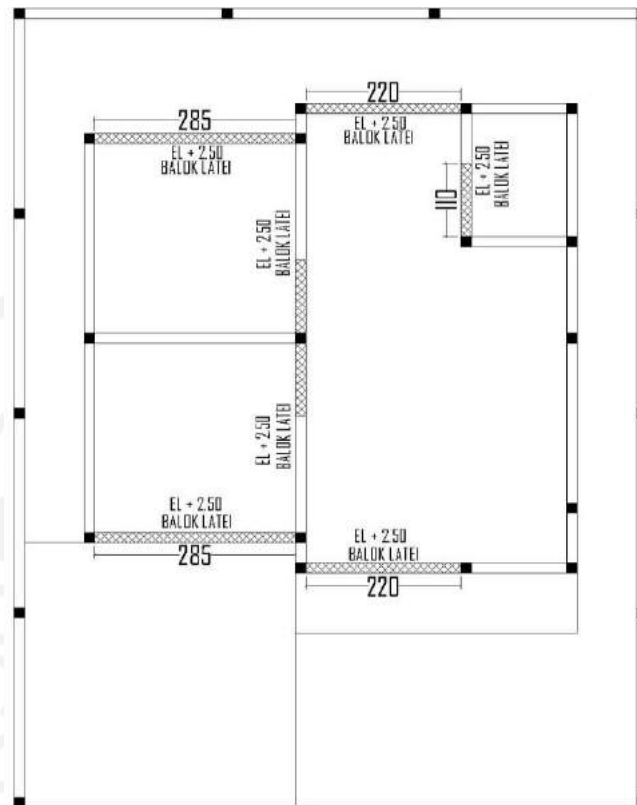


**Gambar 5.6 Pemasangan Angkur pada Pondasi**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar di atas menunjukkan pemasangan angkur pada pondasi batu kali. Pemasangan angkur tersebut meliputi struktur pondasi batu kali dan sloof. Hal ini bertujuan agar struktur sloof tidak bergeser pada permukaan pondasi ketika terjadi gempa bumi. Pemasangan angkur ini juga dapat dilihat pada Gambar 5.3, di mana angkur juga terpasang pada struktur kolom praktis dan gunung-gunung. Pemasangan angkur pada kolom praktis bertujuan agar dinding menyatu dengan kolom praktis sehingga tercipta struktur yang liat. Begitu juga pada gunung-gunung, pemasangan angkur juga bertujuan agar dinding menyatu dengan kolom gunung-gunung dan mengikat balok nok agar tidak bergeser ketika terjadi gempa bumi. Sehingga berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan pemasangan angkur sudah sesuai dengan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

#### 8. Di Tiap Bukaan Dinding Dipasang Balok Lintel

Syarat selanjutnya yang harus diterapkan pada Rumah Tahan Gempa TUKU KALI adalah pemasangan balok lintel/ latei di tiap bukaan pintu dan jendela. Balok lintel yang digunakan pada rumah memiliki dimensi sebesar 12 cm x 15 cm dengan 4 buah tulangan pokok berdiameter 8 mm. Sedangkan tulangan yang digunakan untuk sengkang berdiameter sebesar 6 mm dengan jarak antar sengkang sebesar 200 mm.

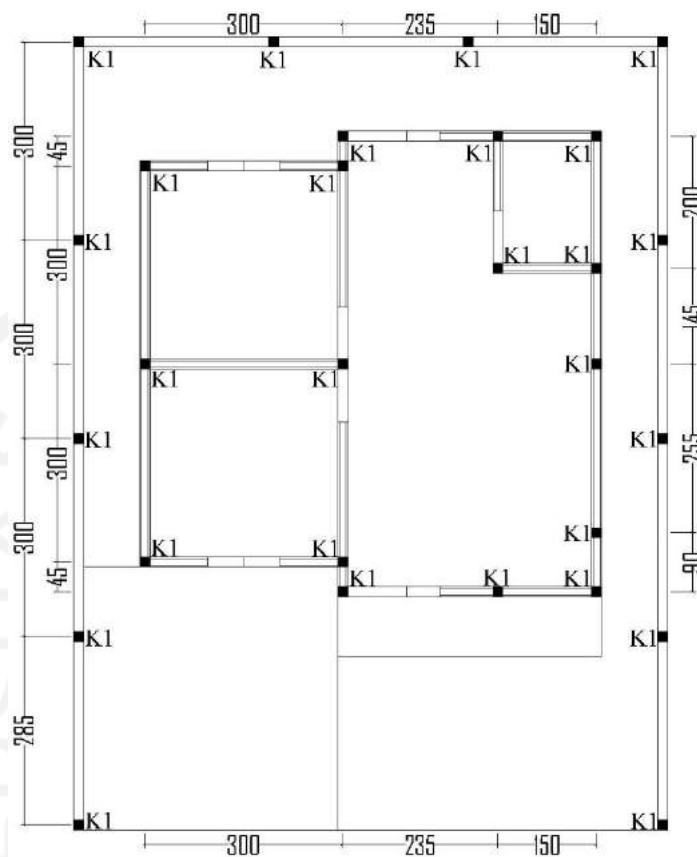


**Gambar 5.7 Denah Balok Lintel**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan gambar di atas, diketahui letak dan panjang dari balok lintel yang dipasang pada rumah. Pada bukaan dinding yang cukup lebar, balok lintel dipasang sepanjang dinding dan berakhir pada kolom di tiap sisinya. Tetapi pada bukaan dinding yang tidak lebar, balok lintel dipasang hanya sepanjang bukaan ditambah *overhead* sebesar 30 cm. Dari uraian di atas diketahui bahwa penerapan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI dengan pemasangan balok lintel sudah terpenuhi.

9. Jarak Antar Kolom Tidak Lebih Dari 3 Meter

Semua kolom yang digunakan pada rumah ini memiliki ukuran yang seragam, tetapi ketinggiannya berbeda-beda karena rumah memiliki 2 elevasi atap. Kolom yang terpasang berada di atas sloof dan memiliki sambungan yang baik dengan sloof dan balok ring.



**Gambar 5.8 Denah Kolom**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar di atas merupakan tata letak kolom yang mana jarak antar kolomnya sudah direncanakan sesuai dengan konsep rumah tahan gempa. Dapat dilihat pada gambar bahwa jarak terjauh antar kolom adalah 3 meter dan jarak terdekat adalah 0,45 m. Dengan demikian penerapan syarat terkait jarak antar kolom sudah memenuhi persyaratan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI.

10. Kualitas Pelaksanaannya Harus Baik dan Terjamin

Suatu rumah yang sudah memiliki kualitas material yang baik dan juga menerapkan konsep rumah tahan gempa tetapi tidak diimbangi dengan pelaksanaan yang baik maka hasilnya tidak akan maksimal. Oleh karena itu, agar rumah yang akan dibangun memiliki hasil yang maksimal maka harus didukung oleh tenaga kerja yang terampil dan metode yang tepat. Pengukuran kualitas pelaksanaan ini belum dapat diukur karena proyek belum dimulai. Sehingga untuk menjamin kualitas pelaksanaan tersebut, proyek telah membuat Rencana Kerja Syarat-Syarat yang di dalamnya mengatur tentang

jenis material, cara kerja, alat yang digunakan, dan syarat-syarat lainnya. Dari RKS tersebut diharapkan kualitas pelaksanaan dapat terjamin dan menghasilkan rumah yang baik.

Dari uraian mengenai penerapan kelayakan teknis yang mengikuti konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI, dapat disimpulkan bahwa rumah yang akan dibangun pada perumahan ini sudah memenuhi kelayakan teknis rumah tahan gempa. Adapun ringkasan mengenai pemenuhan kelayakan teknis terkait penerapan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI dapat dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Checklist Pemenuhan Syarat Konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI**

No.	Syarat-Syarat	Checklist
1	Material yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan bobot yang ringan	✓
2	Pondasi saling bersambungan secara tertutup	✓
3	Sloof dipasang di atas seluruh pondasi	✓
4	Pondasi, sloof, kolom praktis, balok ring, dan gunung-gunung saling menyatu	✓
5	Tulangan kolom masuk ke dalam pondasi	✓
6	Dinding dibingkai oleh sloof, kolom praktis, dan balok ring	✓
7	Pemberian angkur pada pondasi, sloof, kolom praktis, dan gunung-gunung	✓
8	Pemasangan balok lintel di setiap bukaan dinding	✓
9	Jarak antar kolom tidak lebih dari 3 meter	✓
10	Kualitas pelaksanaannya harus baik dan terjamin	✓

(Sumber: Hasil Analisis)

### 5.2.3 Spesifikasi Bahan

Pedoman dalam menentukan ukuran material pada proyek pembangunan perumahan ini adalah SNI 8140 Tahun 2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal. Syarat yang dimaksud dalam hal ini adalah mengenai penggunaan dimensi tulangan pada rumah yang akan dibangun pada perumahan ini. Adapun spesifikasi tulangan baja dapat dilihat pada Tabel 5.3.

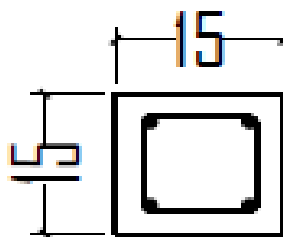


**Tabel 5.3 Informasi Batang Tulangan Baja**

Ukuran Batang Tulangan (No)	Diameter Nominal (mm)	Luas Nominal (mm <sup>2</sup> )	Massa Nominal (kg/ m)	30 db (mm)
10	9,5	71	0,560	290
13	13	130	0,994	390
16	16	200	1,552	480
19	19	285	2,235	570

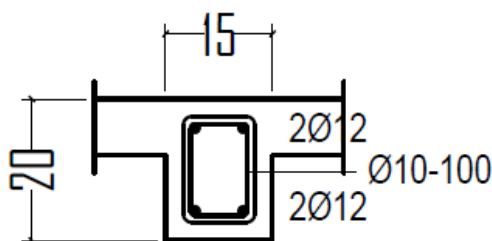
(Sumber: SNI 8140 Tahun 2016)

Adapun beberapa gambar detail mengenai penggunaan dimensi tulangan pada struktur kolom dan balok ring pada rumah dapat dilihat pada gambar berikut.

**Gambar 5.9 Detail Tulangan Kolom**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar di atas merupakan gambar detail tulangan kolom yang memiliki ukuran beton sebesar 15 cm x 15 cm. Diameter tulangan pokok yang digunakan pada kolom adalah 12 mm dengan diameter tulangan sengkang sebesar 10 mm.

**Gambar 5.10 Detail Tulangan Balok Ring**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 5.10 merupakan gambar detail tulangan balok ring yang memiliki ukuran beton sebesar 20 cm x 15 cm dengan diameter tulangan pokok sebesar 12 mm dan diameter tulangan sengkang sebesar 10 mm. Dari kedua gambar detail tulangan tersebut dapat disimpulkan bahwa dimensi tulangan yang digunakan pada pembangunan rumah Tipe 45 ini sudah memenuhi syarat yang ada dalam SNI 8140 Tahun 2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal. Di mana diameter tulangan yang dipakai masih dalam kategori yang disyaratkan.

### 5.3 Analisis Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) diperlukan untuk mengetahui jumlah biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan suatu proyek dari awal hingga akhir pekerjaan. Pada penelitian ini, Rencana Anggaran Biaya disusun berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/ PRT/ M/ 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum dan Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor 26 Tahun 2019 tentang Standarisasi Harga Barang dan Jasa Tahun Anggaran 2020. Berikut merupakan contoh perhitungan pekerjaan pembuatan beton mutu K-225 yang digunakan dalam perencanaan pembangunan perumahan ini.

#### 1. Menghitung Biaya Satuan Tenaga Kerja

##### a. Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Koefisien} &= 1,650 \\ \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 65.000,00/ \text{ OH} \\ \text{Biaya Satuan} &= 1,650 \times \text{Rp } 65.000,00 \\ &= \text{Rp } 107.250,00 \end{aligned}$$

##### b. Tukang Batu

$$\begin{aligned} \text{Koefisien} &= 0,275 \\ \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 72.500,00/ \text{ OH} \\ \text{Biaya Satuan} &= 0,275 \times \text{Rp } 72.500,00 \\ &= \text{Rp } 19.937,50 \end{aligned}$$

##### c. Kepala Tukang Batu

$$\text{Koefisien} = 0,028$$

$$\begin{aligned}\text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 77.500,00/ \text{ OH} \\ \text{Biaya Satuan} &= 0,028 \times \text{Rp } 77.500,00 \\ &= \text{Rp } 2.170,00\end{aligned}$$

## d. Mandor

$$\begin{aligned}\text{Koefisien} &= 0,083 \\ \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 80.000,00/ \text{ OH} \\ \text{Biaya Satuan} &= 0,083 \times \text{Rp } 80.000,00 \\ &= \text{Rp } 6.640,00\end{aligned}$$

Maka, jumlah biaya satuan upah pekerjaan pembuatan beton mutu K-225 adalah:

$$\begin{aligned}&= \text{Biaya Satuan Pekerja} + \text{Biaya Satuan Tukang Batu} + \text{Biaya Satuan Kepala} \\ &\text{Tukang Batu} + \text{Biaya Satuan Mandor} \\ &= \text{Rp } 107.250,00 + \text{Rp } 19.937,50 + \text{Rp } 2.170,00 + \text{Rp } 6.640,00 \\ &= \text{Rp } 135.997,50\end{aligned}$$

## 2. Menghitung Biaya Satuan Bahan

a. Semen *Portland*

$$\begin{aligned}\text{Koefisien} &= 9,275 \\ \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 47.800,00/ \text{ zak} \\ \text{Biaya Satuan} &= 9,275 \times \text{Rp } 47.800,00 \\ &= \text{Rp } 443.345,00\end{aligned}$$

## b. Pasir Beton

$$\begin{aligned}\text{Koefisien} &= 0,436 \\ \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 245.100,00/ \text{ m}^3 \\ \text{Biaya Satuan} &= 0,436 \times \text{Rp } 245.100,00 \\ &= \text{Rp } 106.863,60\end{aligned}$$

## c. Kerikil

$$\begin{aligned}\text{Koefisien} &= 0,551 \\ \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 245.100,00/ \text{ m}^3 \\ \text{Biaya Satuan} &= 0,551 \times \text{Rp } 245.100,00 \\ &= \text{Rp } 135.050,10\end{aligned}$$

## d. Air

$$\text{Koefisien} = 215$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Satuan} &= \text{Rp } 92,00/\text{ ltr} \\ \text{Biaya Satuan} &= 215 \times \text{Rp } 92,00 \\ &= \text{Rp } 19.780,00 \end{aligned}$$

Maka, jumlah biaya satuan bahan pekerjaan pembuatan beton mutu K-225 adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{Biaya Satuan Semen } \textit{Portland} + \text{Biaya Satuan Pasir Beton} + \text{Biaya Satuan} \\ &\text{Kerikil} + \text{Biaya Satuan Air} \\ &= \text{Rp } 443.345,00 + \text{Rp } 106.863,60 + \text{Rp } 135.050,10 + \text{Rp } 19.780,00 \\ &= \text{Rp } 705.038,70 \end{aligned}$$

Total biaya satuan upah dan biaya satuan bahan untuk membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu K-225 adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{Biaya Satuan Upah} + \text{Biaya Satuan Bahan} \\ &= \text{Rp } 135.997,50 + \text{Rp } 705.038,70 \\ &= \text{Rp } 841.036,20 \end{aligned}$$

Pada tiap pekerjaan diberlakukan *overhead* sebesar 15%:

$$\begin{aligned} &= 15\% \times \text{Rp } 841.036,20 \\ &= \text{Rp } 126.155,43 \end{aligned}$$

Sehingga, total biaya pekerjaan pembuatan 1 m<sup>3</sup> beton mutu K-225 adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 841.036,20 + \text{Rp } 126.155,43 \\ &= \text{Rp } 967.191,63 \end{aligned}$$

**Tabel 5.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton K-225**

No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	1,650	107.250,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,275	19.937,50
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,028	2.170,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,083	6.640,00
	Jumlah				135.997,50
B	BAHAN				
1	Semen Portland	zak	47.800,00	9,275	443.345,00

Lanjutan Tabel 5.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton K-225

No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
2	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,436	106.863,60
3	Krikil	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,551	135.050,10
4	Air	ltr	92,00	215,000	19.780,00
	Jumlah				705.038,70
C	Jumlah A + B				841.036,20
D	Overhead				126.155,43
E	Harga Satuan				967.191,63

(Sumber: Perhitungan)

Untuk melihat analisis harga satuan pekerjaan lainnya yang digunakan pada proyek pembangunan perumahan ini dapat dilihat pada Lampiran 5.

## 5.4 Perhitungan Biaya Proyek

### 5.4.1 Biaya Pematangan Lahan

Pematangan lahan dilakukan untuk mendapatkan area datar dan mengikis lapisan humus pada suatu lahan. Lahan yang akan digunakan sebagai lokasi perumahan ini memiliki kontur datar sehingga hanya perlu dilakukan pengikisan lapisan humusnya saja. Adapun volume pengikisan lapisan humus pada lahan ini sebagai berikut:

$$\text{Luas Lahan} = 4677 \text{ m}^2$$

$$\text{Tebal Pengikisan} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Volume Galian} = \text{Luas Lahan} \times \text{Tebal Pengikisan}$$

$$= 4677 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m}$$

$$= 1403,1 \text{ m}^3$$

Untuk melakukan pekerjaan pematangan lahan, dibutuhkan bantuan alat berat karena volume yang dikerjakan cukup banyak. Alat berat yang digunakan pada pekerjaan pematangan lahan ini ada 2, yaitu *excavator* dan *dump truck*. Sebelum menentukan biaya sewa alat berat tersebut, perlu dilakukan analisis produktivitas alat berat untuk mengetahui durasi pemakaian alat berat tersebut. Adapun perhitungan produktivitas alat berat sebagai berikut:

1. *Excavator*

## a. Spesifikasi alat:

Jenis Alat	= <i>Excavator</i>
Merk	= Komatsu PC 200
Kapasitas <i>Bucket</i> ( $q'$ )	= 1 m <sup>3</sup>
Efisiensi Kerja (E)	= 0,75
Faktor <i>Bucket</i> (K)	= 0,8
Waktu Gali	= 9 detik
Waktu Putar	= 8 detik
Waktu Buang	= 8 detik

b. Produktivitas *excavator*:

Waktu Siklus (Cm)	= Waktu Gali + Waktu Putar x 2 + Waktu Buang
	= 9 detik + (8 detik x 2 detik) + 8 detik
	= 33 detik
Produksi per Siklus (q)	= $q' \times K$
	= 1 m <sup>3</sup> x 0,8
	= 0,8 m <sup>3</sup>
Produktivitas per Jam	= $\frac{q \times 3600 \times E}{Cm}$
	= $\frac{0,8 \text{ m}^3 \times 3600 \times 0,75}{33 \text{ detik}}$
	= 65,455 m <sup>3</sup> / jam

## c. Penentuan biaya sewa:

Jumlah Alat	= 1 unit
Jam Kerja	= 8 jam/ hari
Volume Galian	= 1403,1 m <sup>3</sup>
Produksi Seluruh Alat	= Q x n
	= 65,455 m <sup>3</sup> / jam x 1 unit x 8 jam
	= 523,636 m <sup>3</sup> / hari
Waktu Kerja Alat	= $\frac{\text{Volume Galian}}{\text{Produksi Seluruh Alat}}$
	= $\frac{1403,1 \text{ m}^3}{523,636 \text{ m}^3/\text{hari}}$
	= 2,680 = 3 hari

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Sewa per Jam} &= \text{Rp } 471.917,63 \\
 \text{Biaya Sewa per Hari} &= \text{Rp } 471.917,63 \times 8 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp } 3.775.341,04 \\
 \text{Total Biaya Sewa Alat} &= \text{Rp } 3.775.341,04 \times 3 \text{ hari} \times 1 \text{ unit} \\
 &= \text{Rp } 11.326.023,12
 \end{aligned}$$

## 2. Dump Truck

### a. Spesifikasi alat:

$$\begin{aligned}
 \text{Jenis Alat} &= \text{Dump truck} \\
 \text{Merk} &= \text{Hino Dutro 13 HD} \\
 \text{Kapasitas Bak (c)} &= 7 \text{ m}^3 \\
 \text{Jarak Angkat (D)} &= 1000 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Bermuatan (V}_1\text{)} &= 12 \text{ km/ jam} = 200 \text{ m/ menit} \\
 \text{Kecepatan Kosong (V}_2\text{)} &= 20 \text{ km/ jam} = 333,333 \text{ m/ menit} \\
 \text{Waktu Buang (t}_1\text{)} &= 0,7 \text{ menit} \\
 \text{Waktu Tunggu (t}_2\text{)} &= 0,2 \text{ menit} \\
 \text{Waktu Siklus Excavator (Cms)} &= 0,55 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

### b. Produktivitas dump truck:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Siklus Excavator (n)} &= \frac{c}{q' \times K} \\
 &= \frac{7 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3 \times 0,8} \\
 &= 8,75 = 9 \text{ siklus}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi per Siklus (C)} &= n \times q' \times K \\
 &= 9 \times 1 \text{ m}^3 \times 0,8 \\
 &= 7,2 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Siklus (Cm)} &= n \times Cms + \frac{D}{V} + \frac{D}{V} + t_1 + t_2 \\
 &= 9 \times 0,55 + \frac{1000}{200} + \frac{1000 \text{ m}}{333,333} + 0,7 + 0,2 \\
 &= 13,850 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas per Jam (Q)} &= \frac{C \times 60 \times E}{Cm} \\
 &= \frac{7,2 \text{ m}^3 \times 60 \times 0,75}{13,850 \text{ menit}} \\
 &= 23,394 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah } \textit{Dump Truck} (n) &= \frac{\text{Produksi } \textit{Excavator}}{\text{Produksi } \textit{Dump Truck}} \\
 &= \frac{65,455 \text{ m}^3/\text{jam}}{23,394 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 2,798 = 3 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

c. Penentuan biaya sewa:

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi } \textit{Excavator} &= 3 \text{ hari} \\
 \text{Volume Galian} &= 1403,1 \text{ m}^3 \\
 \text{Produksi Seluruh Alat} &= Q \times n \\
 &= 23,394 \text{ m}^3/\text{jam} \times 3 \text{ unit} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 561,444 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 \text{Waktu Kerja Alat} &= \frac{\text{Volume Galian}}{\text{Produksi Seluruh Alat}} \\
 &= \frac{1403,1 \text{ m}^3}{561,444 \text{ m}^3/\text{hari}} \\
 &= 2,499 = 3 \text{ hari} \\
 \text{Biaya Sewa per Jam} &= \text{Rp } 297.629,87 \\
 \text{Biaya Sewa per Hari} &= \text{Rp } 297.629,87 \times 8 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp } 2.381.038,95 \\
 \text{Total Biaya Sewa Alat} &= \text{Rp } 2.381.038,95 \times 3 \text{ hari} \times 3 \text{ unit} \\
 &= \text{Rp } 21.429.350,56
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas alat berat *excavator* dan *dump truck*, diketahui durasi pekerjaan yang dibutuhkan untuk melakukan pengikisan humus adalah 3 hari dengan total biaya sewa alat sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya Sewa Alat} &= \text{Biaya Sewa } \textit{Excavator} + \text{Biaya Sewa } \textit{Dump Truck} \\
 &= \text{Rp } 11.326.023,12 + \text{Rp } 21.429.350,56 \\
 &= \text{Rp } 32.755.373,68
 \end{aligned}$$

#### 5.4.2 Biaya Pembelian Lahan

Harga tanah yang akan digunakan sebagai lahan proyek pembangunan perumahan ini adalah sebesar Rp 600.000,00/ m<sup>2</sup>. Harga tersebut didapatkan dari hasil wawancara dari pemilik lahan. Adapun perhitungan harga pembelian lahan sebagai berikut:

$$\text{Harga Beli Tanah} = \text{Harga Tanah} \times \text{Luas Lahan}$$

$$= \text{Rp } 600.000,00/ \text{ m}^2 \times 4677 \text{ m}^2$$

$$= \text{Rp } 2.806.200.000,00$$

#### 5.4.3 Biaya Perencana, Pengawas, dan Surveyor

Pada proses perencanaan, pengerjaan, dan pengawasannya, proyek pembangunan perumahan ini membutuhkan tenaga ahli dalam bidangnya. Adapun biaya yang dikeluarkan untuk para perencana, pengawas, dan *surveyor* dapat dilihat pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Jumlah Biaya Karyawan**

No.	Jabatan	Durasi per Bulan (Hari)	Biaya per Bulan
1	Koordinator Perencana	26	2.713.000,00
2	Perencana	26	2.454.000,00
3	Koordinator Pengawas	26	2.713.000,00
4	Pengawas	26	2.454.000,00
5	<i>Surveyor</i>	26	1.938.000,00

(Sumber: Perhitungan)

Total biaya perencana, pengawas, dan *surveyor* untuk proyek pembangunan perumahan ini adalah Rp 12.272.000,00. Pekerjaan proyek ini berlangsung selama 24 bulan, sehingga total biaya yang dikeluarkan untuk membayar para perencana hingga *surveyor* sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Karyawan} &= \text{Rp } 12.272.000,00/ \text{ bulan} \\ \text{Durasi Proyek} &= 24 \text{ bulan} \\ \text{Total Upah} &= \text{Rp } 12.272.000,00 \times 24 \\ &= \text{Rp } 294.528.000,00 \end{aligned}$$

#### 5.4.4 Biaya Pembangunan Rumah

Dari hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya, diperoleh biaya pembangunan 1 rumah Tipe 45. Adapun rekapitulasi biaya pembangunan 1 rumah Tipe 45 sebagai berikut:

1. Pekerjaan Persiapan = Rp 20.574.770,48
2. Pekerjaan Galian dan Urugan = Rp 7.732.519,67

3. Pekerjaan Pondasi	= Rp 22.337.716,86
4. Pekerjaan Beton	= Rp 75.286.785,20
5. Pekerjaan Pasangan Dinding	= Rp 61.003.325,13
6. Pekerjaan Atap dan Plafond	= Rp 97.992.594,29
7. Pekerjaan Keramik Lantai dan Dinding	= Rp 17.512.358,75
8. Pekerjaan Instalasi Listrik dan Air	= Rp 22.250.547,07
9. Pekerjaan Cat	= Rp 12.839.453,13
10. Pekerjaan Pintu, Kunci, dan Kaca	= Rp 13.908.955,83
Jumlah	= Rp 351.438.126,40

Maka, untuk membangun 23 unit rumah diperlukan biaya sebesar:

= Rp 351.438.126,40 x 23

= Rp 8.083.076.907,19

Untuk memulai dan menunjang proyek pembangunan perumahan ini, diperhitungkan juga biaya persiapan perumahannya. Adapun rekapitulasi biaya pekerjaan persiapan perumahannya sebagai berikut:

1. Pembuatan Pagar Sementara	= Rp 105.851.490,67
2. Papan Nama Proyek	= Rp 1.219.095,64
3. Pembuatan Gudang Semen	= Rp 25.498.182,38
4. Pembuatan Direksi Keet	= Rp 20.417.279,40
5. Pembuatan Bedeng Pekerja	= Rp 24.566.380,50
Jumlah	= Rp 177.552.428,59

#### 5.4.5 Biaya Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana perumahan terdiri dari jalan perumahan dan saluran drainase. Jalan yang digunakan pada pembangunan perumahan ini adalah perkerasan *paving block*, sedangkan saluran drainasenya menggunakan beton pracetak. Adapun Rencana Anggaran Biaya untuk pembangunan sarana dan prasarana perumahan adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Perkerasan Jalan <i>Paving Block</i>	
a. Pekerjaan Galian Tanah	= Rp 54.635.255,04
b. Pekerjaan Urugan Pasir	= Rp 37.106.390,29
c. Pekerjaan Pasangan Batu Kosong	= Rp 241.289.411,64

d. Pekerjaan <i>Paving Block</i>	= Rp 189.300.443,81
e. Pekerjaan Abu Batu	= Rp 7.685.559,89
Jumlah	= Rp 530.017.060,66
<b>2. Pekerjaan Saluran Drainase Pracetak</b>	
a. Pekerjaan Galian Tanah	= Rp 22.645.335,45
b. Pekerjaan Urugan Tanah	= Rp 8.622.338,47
c. Pekerjaan Beton K-100	= Rp 8.993.873,03
d. Pekerjaan Pemasangan Pracetak	= Rp 563.866.088,22
Jumlah	= Rp 604.127.635,17

#### 5.4.6 Biaya Penanaman Rumput

Pada perencanaannya, diperkirakan perumahan ini masih memiliki lahan kosong yang tidak terisi kaveling. Oleh karena itu, lahan kosong tersebut difungsikan sebagai resapan air hujan dengan ditanami rumput agar terlihat lebih rapi dan indah. Pekerjaan penanaman rumput ini juga dilakukan pada halaman rumah yang tidak dilapisi oleh beton. Adapun Rencana Anggaran Biaya untuk penanaman rumput sebagai berikut:

Penanaman Rumput Manila	= Rp 55.011.196,69
Jumlah	= Rp 55.011.196,69

#### 5.4.7 Biaya Listrik

Biaya listrik yang ditentukan pada proyek pembangunan perumahan ini sebesar Rp 374.774,40/ bulan. Jumlah tersebut didapatkan dari asumsi jika proyek memiliki kantor untuk menunjang kegiatan administrasi. Adapun rincian biaya listrik beserta alat-alat elektronik yang digunakan pada kantor proyek pembangunan perumahan ini dapat dilihat pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Biaya Pemakaian Listrik Kantor**

Alat	Daya (Watt)	Jumlah	Jam/ Hari	Total Daya (kWh)
Lampu Penerangan	45	10	8	3,600
Komputer	450	5	8	18,000
AC 1/2 PK	375	2	8	6,000
Dispenser	200	2	8	3,200

**Lanjutan Tabel 5.6 Biaya Pemakaian Listrik Proyek**

<b>Alat</b>	<b>Daya (Watt)</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Jam/ Hari</b>	<b>Total Daya (kWh)</b>
Printer	20	2	8	0,320
Alat-Alat Lain	100	4	8	3,200
<b>PEMAKAIAN DAYA</b>				34,320
<b>BIAYA PER HARI</b>				14.414,40
<b>BIAYA PER BULAN</b>				374.774,40

(Sumber: Perhitungan)

Tarif yang digunakan pada perhitungan biaya listrik tersebut berpedoman pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). Adapun tarif tenaga listrik yang digunakan sebesar Rp 420,00/ kWh, di mana termasuk tarif untuk keperluan bisnis yang memiliki kWh di atas 30. Sehingga, total dari biaya listrik selama proyek berlangsung sebesar:

Biaya Listrik per Bulan	= Rp 374.774,40
Durasi Proyek	= 24 bulan
Biaya Listrik Selama Proyek	= Rp 374.774,40 x 24
	= Rp 8.994.585,60

#### **5.4.8 Biaya Pajak**

Perhitungan biaya pajak tanah dan bangunan yang berpedoman pada Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 1 Tahun 2021 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan sebagai berikut:

Luas Lahan	= 4677 m <sup>2</sup>
Luas Bangunan Total	= 1035 m <sup>2</sup>
Nilai Objek Pajak Tanah	= Rp 600.000,00/ m <sup>2</sup>
Nilai Objek Pajak Bangunan	= Rp 7.809.736,14/ m <sup>2</sup>
NJOP Tanah	= Rp 600.000,00/ m <sup>2</sup> x 4677 m <sup>2</sup>
	= Rp 2.806.200.000,00
NJOP Bangunan	= Rp 7.809.736,14/ m <sup>2</sup> x 1035 m <sup>2</sup>
	= Rp 8.083.076.907,19

$$\begin{aligned}
 \text{NJOP Tanah dan Bangunan} &= \text{Rp}2.806.200.000 + \text{Rp} 8.083.076.907,19 \\
 &= \text{Rp} 10.889.276.907,19 \\
 \text{NJOPTKP} &= \text{Rp} 25.000.000,00 \\
 \text{NJOP Kena Pajak} &= \text{Rp} 10.889.276.907,19 - \text{Rp} 25.000.000,00 \\
 &= \text{Rp} 10.864.276.907,19
 \end{aligned}$$

Dikarenakan NJOP yang dihasilkan berada di antara Rp 10.000.000.000,00 sampai Rp 100.000.000.000,00, maka tarif PBB-P2 yang ditetapkan adalah 0,15%. Sehingga nilai pajak yang dihasilkan sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Pajak} &= \text{NJOP Kena Pajak} \times \text{Tarif Pajak} \\
 &= \text{Rp} 10.864.276.907,19 \times 0,15\% \\
 &= \text{Rp} 16.296.415,36
 \end{aligned}$$

#### 5.4.9 Biaya IMB

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 15 Tahun 2011 tentang Retribusi Izin Mendirikan Bangunan, tarif retribusi bangunan, sarana, dan prasarana sebagai berikut:

##### 1. Tarif Retribusi Bangunan

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Bangunan Total} &= 1035 \text{ m}^2 \\
 \text{Indeks Terintegrasi} &= 0,3125 \\
 \text{Indeks Pembangunan Baru} &= 1,00 \\
 \text{HSbg} &= \text{Rp} 10.000,00/ \text{m}^2 \\
 \text{Tarif Retribusi} &= L \times It \times 1,00 \times \text{HSbg} \\
 &= 1035 \times 0,3125 \times 1,00 \times \text{Rp} 10.000,00 \\
 &= \text{Rp} 3.234.375,00
 \end{aligned}$$

##### 2. Tarif Retribusi Pagar

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Pagar} &= 752,1 \text{ m} \\
 \text{Indeks} &= 1,00 \\
 \text{Indeks Pembangunan Baru} &= 1,00 \\
 \text{HSpbg} &= \text{Rp} 2.000,00/ \text{m} \\
 \text{Tarif Retribusi} &= V \times I \times 1,00 \times \text{HSpbg} \\
 &= 752,1 \times 1,00 \times 1,00 \times \text{Rp} 2.000,00 \\
 &= \text{Rp} 1.504.200,00
 \end{aligned}$$

## 3. Tarif Retribusi Jalan

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Jalan} &= 1246,462 \text{ m}^2 \\
 \text{Indeks} &= 1,00 \\
 \text{Indeks Pembangunan Baru} &= 1,00 \\
 \text{HSpbg} &= \text{Rp } 1.000,00/ \text{ m}^2 \\
 \text{Tarif Retribusi} &= V \times I \times 1,00 \times \text{HSpbg} \\
 &= 1246,462 \times 1,00 \times 1,00 \times \text{Rp } 1.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.246.462,48
 \end{aligned}$$

## 4. Tarif Retribusi Saluran

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Drainase} &= 212,840 \text{ m}^2 \\
 \text{Indeks} &= 1,00 \\
 \text{Indeks Pembangunan Baru} &= 1,00 \\
 \text{HSpbg} &= \text{Rp } 5.000,00/ \text{ m}^2 \\
 \text{Tarif Retribusi} &= V \times I \times 1,00 \times \text{HSpbg} \\
 &= 212,840 \times 1,00 \times 1,00 \times \text{Rp } 5.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.064.198,20
 \end{aligned}$$

5. Tarif Retribusi *Septic Tank*

$$\begin{aligned}
 \text{Luas } \textit{Septic Tank} &= 69 \text{ m}^2 \\
 \text{Indeks} &= 1,00 \\
 \text{Indeks Pembangunan Batu} &= 1,00 \\
 \text{HSpbg} &= \text{Rp } 5.000,00/ \text{ m}^2 \\
 \text{Tarif Retribusi} &= V \times I \times 1,00 \times \text{HSpbg} \\
 &= 69 \times 1,00 \times 1,00 \times \text{Rp } 5.000,00 \\
 &= \text{Rp } 345.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Tarif Retribusi} &= \text{Tarif Retribusi Bangunan} + \text{Tarif Retribusi Pagar} + \\
 &\text{Tarif Retribusi Jalan} + \text{Tarif Retribusi Saluran} + \text{Tarif} \\
 &\text{Retribusi } \textit{Septic Tank} \\
 &= \text{Rp } 3.234.375,00 + \text{Rp } 1.504.200,00 + \text{Rp } \\
 &1.246.462,48 + \text{Rp } 1.064.198,20 + \text{Rp } 345.000,00 \\
 &= \text{Rp } 7.394.235,68
 \end{aligned}$$

Dalam perencanaan IMB dikenakan biaya administrasi sebesar Rp 15.000,00. Maka untuk total biayanya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya IMB} &= \text{Total Tarif Retribusi} + \text{Biaya Administrasi} \\ &= \text{Rp } 7.394.235,68 + \text{Rp } 15.000,00 \\ &= \text{Rp } 7.409.235,68 \end{aligned}$$

## 5.5 Kelayakan Investasi

Analisis kelayakan investasi dilakukan untuk menentukan apakah proyek pembangunan perumahan yang akan dijalankan ini mendapatkan kelayakan atau tidak. Untuk mengukur layak atau tidaknya suatu investasi, dapat diukur menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Break Even Point* (BEP), dan *Payback Period* (PP). Kelayakan investasi dilakukan dengan menetapkan *Minimum Acceptable Rate of Return* (MARR) dari Bank BTN sebesar 8,00%.

### 5.5.1 Penetapan Harga Jual

Penetapan harga jual 1 rumah pada proyek pembangunan perumahan ini dihitung berdasarkan biaya-biaya yang akan dikeluarkan dan ditambah profit. Biaya-biaya yang dikeluarkan ini mulai dari biaya pematangan lahan hingga biaya perizinan. Adapun rekapitulasi biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.7.

**Tabel 5.7 Biaya-Biaya yang Dikeluarkan oleh Proyek**

Biaya Pematangan Lahan	32.755.373,68
Biaya Pembelian Lahan	2.806.200.000,00
Biaya Pegawai	294.528.000,00
Biaya Pekerjaan Persiapan	177.552.428,59
Biaya Konstruksi Seluruh Rumah	8.083.076.907,19
Biaya Saluran Drainase Perumahan	604.127.635,17
Biaya Jalan Perumahan	530.017.060,66
Biaya Penanaman Rumput	55.011.196,69
Biaya Listrik	8.994.585,60
Biaya Pajak	16.296.415,36
Biaya IMB	7.409.235,68
<b>TOTAL</b>	<b>12.615.968.838,61</b>

(Sumber: Perhitungan)



Maka, dari total biaya yang dikeluarkan oleh proyek dapat ditentukan harga jual 1 rumah. Adapun perhitungan harga jual 1 rumah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Rumah} &= 23 \text{ unit} \\ \text{Total Biaya Proyek} &= \text{Rp } 12.615.968.838,61 \\ \text{Harga Setelah PPN } 10\% &= \text{Rp } 13.877.565.722,48 \\ \text{Harga per Unit} &= \frac{\text{Rp } 13.877.565.722,48}{23} \\ &= \text{Rp } 603.372.422,72 \end{aligned}$$

Proyek ini menentukan profit penjualan sebesar 20% per unitnya. Sehingga, harga jual 1 rumahnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Profit} &= 20\% \\ \text{Harga per Unit} &= \text{Rp } 603.372.422,72 \\ \text{Besarnya Profit} &= 20\% \times \text{Rp } 603.372.422,72 \\ &= \text{Rp } 120.674.484,54 \\ \text{Harga Jual} &= \text{Rp } 603.372.422,72 + \text{Rp } 120.674.484,54 \\ &= \text{Rp } 724.046.907,26 \end{aligned}$$

Harga jual rumah akan mengalami kenaikan pada tahun ke-2. Hal ini diikuti dengan kenaikan harga material dan tenaga kerja yang digunakan pada proyek ini. Kenaikan harga ini dipengaruhi oleh laju inflasi yang terjadi. Adapun harga jual rumah pada tahun kedua sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual Tahun Ke-1} &= \text{Rp } 724.046.907,26 \\ \text{Suku Bunga} &= 8\% \\ \text{Harga Jual Tahun Ke-2} &= \text{Rp } 724.046.907,26 \times (1+8\%)^2 \\ &= \text{Rp } 844.528.312,63 \end{aligned}$$

### 5.5.2 Pinjaman Bank

Dalam memenuhi kebutuhan dana proyek pembangunan perumahan, dilakukan peminjaman dana berupa kredit konstruksi kepada Bank Tabungan Negara (BTN) sebesar Rp 5.500.000.000,00. Pinjaman uang ini akan dikembalikan dalam jangka waktu 24 bulan dengan bunga sebesar 8% per tahun. Pada pinjaman ini dikenakan biaya provisi sebesar 1% dan biaya administrasi sebesar 0,25% dari total pinjaman. Adapun perhitungan biaya provisi, administrasi, dan angsuran pada pinjaman Bank BTN sebagai berikut:

Total Pinjaman	= Rp 5.500.000.000,00
Biaya Provisi	= 1% x Total Pinjaman
	= 1% x Rp 5.500.000.000,00
	= Rp 55.000.000,00
Biaya Administrasi	= 0,25% x Total Pinjaman
	= 0,25% x Rp 5.500.000.000,00
	= Rp 13.750.000,00

Untuk biaya bunga dan biaya angsuran yang harus dibayarkan proyek kepada Bank BTN dapat dilihat pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Pengembalian Pinjaman Bank**

Bulan	Angsuran Bunga	Angsuran Pokok	Total Angsuran	Sisa Pinjaman
0	-	-	-	5.500.000.000,00
1	36.666.666,67	229.166.666,67	265.833.333,33	5.270.833.333,33
2	35.138.888,89	229.166.666,67	264.305.555,56	5.041.666.666,67
3	33.611.111,11	229.166.666,67	262.777.777,78	4.812.500.000,00
4	32.083.333,33	229.166.666,67	261.250.000,00	4.583.333.333,33
5	30.555.555,56	229.166.666,67	259.722.222,22	4.354.166.666,67
6	29.027.777,78	229.166.666,67	258.194.444,44	4.125.000.000,00
7	27.500.000,00	229.166.666,67	256.666.666,67	3.895.833.333,33
8	25.972.222,22	229.166.666,67	255.138.888,89	3.666.666.666,67
9	24.444.444,44	229.166.666,67	253.611.111,11	3.437.500.000,00
10	22.916.666,67	229.166.666,67	252.083.333,33	3.208.333.333,33
11	21.388.888,89	229.166.666,67	250.555.555,56	2.979.166.666,67
12	19.861.111,11	229.166.666,67	249.027.777,78	2.750.000.000,00
13	18.333.333,33	229.166.666,67	247.500.000,00	2.520.833.333,33
14	16.805.555,56	229.166.666,67	245.972.222,22	2.291.666.666,67
15	15.277.777,78	229.166.666,67	244.444.444,44	2.062.500.000,00
16	13.750.000,00	229.166.666,67	242.916.666,67	1.833.333.333,33
17	12.222.222,22	229.166.666,67	241.388.888,89	1.604.166.666,67
18	10.694.444,44	229.166.666,67	239.861.111,11	1.375.000.000,00
19	9.166.666,67	229.166.666,67	238.333.333,33	1.145.833.333,33
20	7.638.888,89	229.166.666,67	236.805.555,56	916.666.666,67

Lanjutan Tabel 5.8 Pengembalian Pinjaman Bank

Bulan	Angsuran Bunga	Angsuran Pokok	Total Angsuran	Sisa Pinjaman
21	6.111.111,11	229.166.666,67	235.277.777,78	687.500.000,00
22	4.583.333,33	229.166.666,67	233.750.000,00	458.333.333,33
23	3.055.555,56	229.166.666,67	232.222.222,22	229.166.666,67
24	1.527.777,78	229.166.666,67	230.694.444,44	0,00
<b>Total</b>	458.333.333,33	5.500.000.000,00	5.958.333.333,33	

(Sumber: Perhitungan)

Di mana nilai pada Tabel 5.8 didapat dari:

$$\text{Angsuran Bunga} = \frac{\text{Sisa Pinjaman} \times \text{Bunga per Tahun}}{12} \quad (5.1)$$

$$\text{Angsuran Pokok} = \frac{\text{Total Pinjaman}}{24} \quad (5.2)$$

$$\text{Total Angsuran} = \text{Angsuran Bunga} + \text{Angsuran Pokok} \quad (5.3)$$

$$\text{Sisa Pinjaman} = \text{Sisa Pinjaman} - \text{Angsuran Pokok} \quad (5.4)$$

Dari tabel di atas diketahui bahwa total bunga pinjaman bank yang harus dibayar oleh proyek adalah sebesar Rp 458.333.333,33, sehingga total biaya pengembalian pinjaman bank adalah sebesar Rp 5.958.333.333,33. Peminjaman bank ini nantinya digunakan sebagai modal awal proyek karena proyek belum melakukan penjualan rumah sehingga belum mendapatkan pemasukkan pada bulan pertama proyek. Di mana, pada bulan pertama tersebut proyek harus mengeluarkan biaya untuk pematangan lahan, pembelian lahan, pekerjaan persiapan, pembayaran gaji karyawan, pembayaran listrik, dan biaya perizinan.

### 5.5.3 Net Present Value

*Net Present Value* (NPV) didapatkan dari pemasukkan nilai sekarang (*PV In*) dikurangi dengan pengeluaran nilai sekarang (*PV Out*) dengan persyaratan nilai NPV harus lebih besar daripada 0. Pemasukkan dan pengeluaran ini didapatkan dari arus kas yang digunakan pada proyek pembangunan perumahan. Adapun arus kas tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Arus Kas Proyek**

NO.	URAIAN	BULAN 0	BULAN 1	BULAN 2	BULAN 3	BULAN 4	BULAN 5	BULAN 6	BULAN 7	BULAN 8
	<b>SALDO AWAL</b>	-	5.431.250.000,00	2.112.556.438,96	2.497.831.652,77	1.870.968.974,19	1.245.634.073,39	497.410.241,45	2.657.904.055,66	2.037.152.488,20
<b>I</b>	<b>PEMASUKKAN</b>									
1	Modal Sendiri	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Pinjaman Bank	5.500.000.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan Rumah	-	-	1.013.665.670,16	-	-	-	2.896.187.629,04	-	-
	<b>TOTAL</b>	5.500.000.000,00	0,00	1.013.665.670,16	0,00	0,00	0,00	2.896.187.629,04	0,00	0,00
<b>II</b>	<b>PENGELUARAN</b>									
1	Biaya Pematangan Lahan	-	32.755.373,68	-	-	-	-	-	-	-
2	Biaya Pembelian Lahan	-	2.806.200.000,00	-	-	-	-	-	-	-
3	Biaya Pegawai	-	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00
4	Biaya Pekerjaan Persiapan	-	177.552.428,59	-	-	-	-	-	-	-
5	Biaya Konstruksi	-	-	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40
6	Biaya Pekerjaan Jalan	-	-	-	-	-	53.001.706	53.001.706	-	-
7	Biaya Pekerjaan Saluran	-	-	-	-	-	60.412.763,52	60.412.763,52	-	-
8	Biaya Pekerjaan Rumput	-	-	-	-	-	11.002.239,34	-	-	-
9	Biaya Listrik	-	374.774,40	374.774,40	374.774,40	374.774,40	374.774,40	374.774,40	374.774,40	374.774,40
10	Biaya Pajak	-	16.296.415,36	-	-	-	-	-	-	-
11	Biaya IMB	-	7.409.235,68	-	-	-	-	-	-	-
12	Biaya Pinjaman Bank	68.750.000,00	265.833.333,33	264.305.555,56	262.777.777,78	261.250.000,00	259.722.222,22	258.194.444,44	256.666.666,67	255.138.888,89
	<b>TOTAL</b>	68.750.000,00	3.318.693.561,04	628.390.456,35	626.862.678,58	625.334.900,80	748.223.831,94	735.693.814,83	620.751.567,47	619.223.789,69
	<b>SALDO AKHIR</b>	5.431.250.000,00	2.112.556.438,96	2.497.831.652,77	1.870.968.974,19	1.245.634.073,39	497.410.241,45	2.657.904.055,66	2.037.152.488,20	1.417.928.698,51

(Sumber : Perhitungan)

**Lanjutan Tabel 5.9 Arus Kas Proyek**

NO.	URAIAN	BULAN 9	BULAN 10	BULAN 11	BULAN 12	BULAN 13	BULAN 14	BULAN 15	BULAN 16	BULAN 17
	<b>SALDO AWAL</b>	1.417.928.698,51	675.815.977,68	2.842.420.903,00	2.227.780.446,64	1.614.667.768,07	797.379.490,49	3.372.565.253,16	2.703.452.180,42	2.035.866.885,47
<b>I</b>	<b>PEMASUKKAN</b>									
1	Modal Sendiri	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Pinjaman Bank	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan Rumah	-	2.896.187.629,04	-	-	-	3.378.113.250,51	-	-	-
	<b>TOTAL</b>	0,00	2.896.187.629,04	0,00	0,00	0,00	3.378.113.250,51	0,00	0,00	0,00
<b>II</b>	<b>PENGELUARAN</b>									
1	Biaya Pematangan Lahan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Biaya Pembelian Lahan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Biaya Pegawai	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	12.272.000,00	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80
4	Biaya Pekerjaan Persiapan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Biaya Konstruksi	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40	351.438.126,40	409.917.430,63	409.917.430,63	409.917.430,63	409.917.430,63	409.917.430,63
6	Biaya Pekerjaan Jalan	53.001.706,07	53.001.706,07	-	-	61.821.189,96	61.821.189,96	-	-	61.821.189,96
7	Biaya Pekerjaan Saluran	60.412.763,52	60.412.763,52	-	-	70.465.447,37	70.465.447,37	-	-	70.465.447,37
8	Biaya Pekerjaan Rumput	11.002.239,34	-	-	-	12.833.011,96	-	-	-	12.833.011,96
9	Biaya Listrik	374.774,40	374.774,40	374.774,40	374.774,40	437.136,86	437.136,86	437.136,86	437.136,86	437.136,86
10	Biaya Pajak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Biaya IMB	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Biaya Pinjaman Bank	253.611.111,11	252.083.333,33	250.555.555,56	249.027.777,78	247.500.000,00	245.972.222,22	244.444.444,44	242.916.666,67	241.388.888,89
	<b>TOTAL</b>	742.112.720,83	729.582.703,72	614.640.456,35	613.112.678,58	817.288.277,58	802.927.487,84	669.113.072,74	667.585.294,96	811.177.166,47
	<b>SALDO AKHIR</b>	675.815.977,68	2.842.420.903,00	2.227.780.446,64	1.614.667.768,07	797.379.490,49	3.372.565.253,16	2.703.452.180,42	2.035.866.885,47	1.224.689.719,00

(Sumber: Perhitungan)

**Lanjutan Tabel 5.9 Arus Kas Proyek**

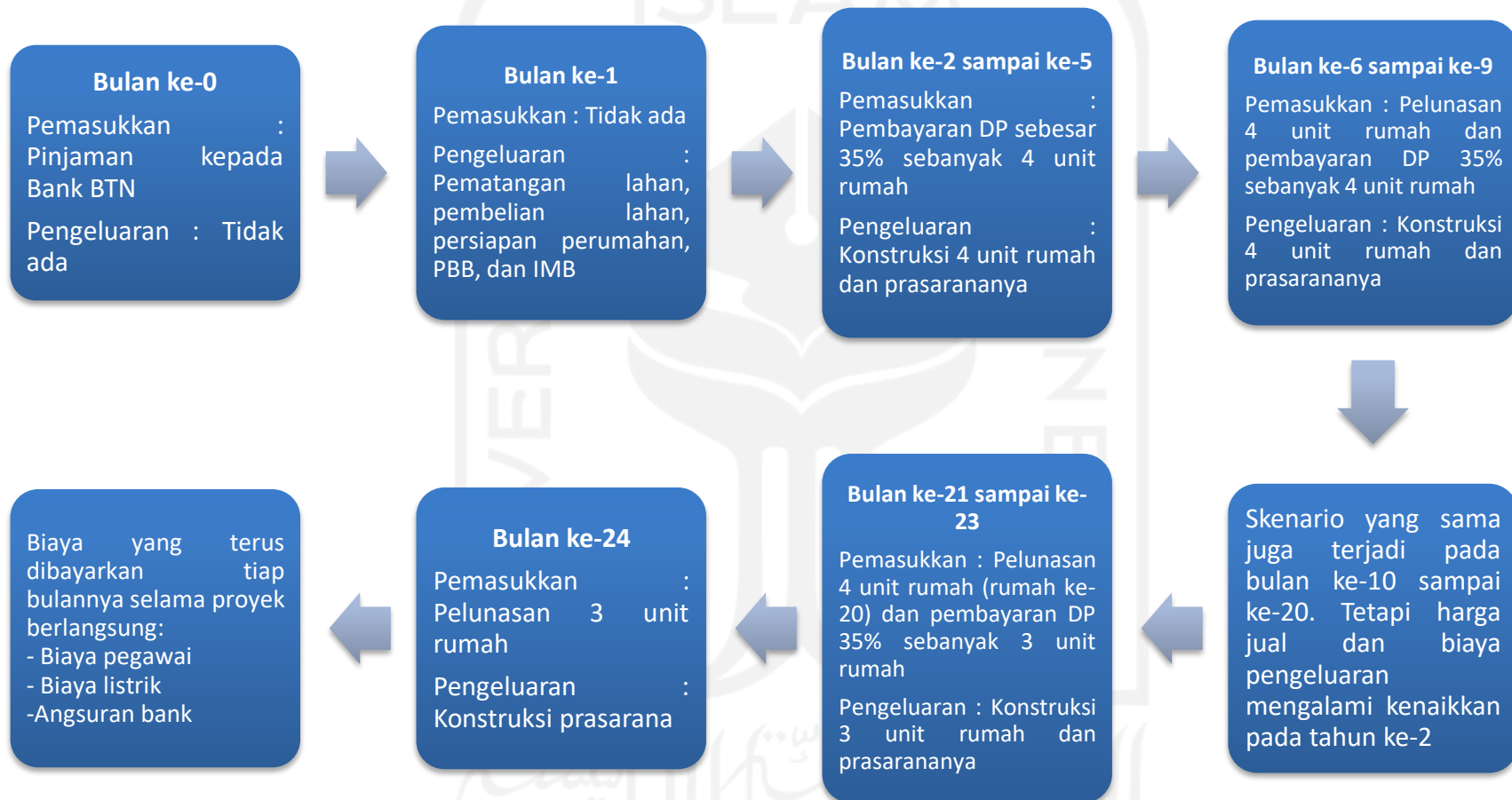
NO.	URAIAN	BULAN 18	BULAN 19	BULAN 20	BULAN 21	BULAN 22	BULAN 23	BULAN 24
	<b>SALDO AWAL</b>	1.224.689.719,00	3.669.347.449,24	2.869.706.344,07	2.071.593.016,68	4.494.174.951,70	3.835.756.323,41	3.033.745.823,60
<b>I</b>	<b>PEMASUKKAN</b>							
1	Modal Sendiri	-	-	-	-	-	-	-
2	Pinjaman Bank	-	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan Rumah	3.378.113.250,51	-	-	3.082.528.341,09	-	-	1.646.830.209,62
	<b>TOTAL</b>	3.378.113.250,51	0,00	0,00	3.082.528.341,09	0,00	0,00	1.646.830.209,62
<b>II</b>	<b>PENGELUARAN</b>							
1	Biaya Pematangan Lahan	-	-	-	-	-	-	-
2	Biaya Pembelian Lahan	-	-	-	-	-	-	-
3	Biaya Pegawai	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80	14.314.060,80
4	Biaya Pekerjaan Persiapan	-	-	-	-	-	-	-
5	Biaya Konstruksi	546.556.574,18	546.556.574,18	546.556.574,18	409.917.430,63	409.917.430,63	409.917.430,63	-
6	Biaya Pekerjaan Jalan	61.821.189,96	-	-	-	-	61.821.189,96	61.821.189,96
7	Biaya Pekerjaan Saluran	70.465.447,37	-	-	-	-	70.465.447,37	70.465.447,37
8	Biaya Pekerjaan Rumput	-	-	-	-	-	12.833.011,96	-
9	Biaya Listrik	437.136,86	437.136,86	437.136,86	437.136,86	437.136,86	437.136,86	437.136,86
10	Biaya Pajak	-	-	-	-	-	-	-
11	Biaya IMB	-	-	-	-	-	-	-
12	Biaya Pinjaman Bank	239.861.111,11	238.333.333,33	236.805.555,56	235.277.777,78	233.750.000,00	232.222.222,22	230.694.444,44
	<b>TOTAL</b>	933.455.520,27	799.641.105,17	798.113.327,39	659.946.406,07	658.418.628,29	802.010.499,80	377.732.279,43
	<b>SALDO AKHIR</b>	3.669.347.449,24	2.869.706.344,07	2.071.593.016,68	4.494.174.951,70	3.835.756.323,41	3.033.745.823,60	4.302.843.753,80

(Sumber: Perhitungan)

Skenario penjualan perumahan ini adalah pembeli harus melakukan pembayaran *down payment* sebesar 35% dari harga jual rumah sebagai tanda terima jadi. Setelah rumah selesai dibangun, sisa pembayaran sebesar 65% dari harga jual harus segera dilunasi agar rumah tersebut bisa menjadi hak milik pembeli. Setelah pembeli membayarkan *down payment* maka *developer* akan memulai pembangunan rumah pembeli. Penjualan 4 unit rumah pertama pada perumahan ini terjadi pada bulan ke-2. Pada bulan ke-2, proyek mendapatkan pemasukkan berupa uang muka dari penjualan 4 unit rumah. Diestimasikan bahwa rumah akan selesai dibangun pada bulan ke-5, sehingga pembeli harus membayarkan sisa pembayaran pada bulan ke-6 untuk mendapatkan kepemilikan rumah secara utuh. Di bulan ke-6 juga terjadi penjualan rumah sebanyak 4 unit. Oleh karena itu, selain mendapatkan pemasukkan berupa pelunasan rumah, proyek juga mendapatkan pemasukkan berupa uang muka dari penjualan 4 unit rumah pada bulan ke-6. Untuk skenario penjualan di bulan-bulan selanjutnya hampir sama, hanya berbeda jumlah unit yang dijual dan juga durasi pelunasan rumahnya saja.

Skenario ini dapat menjadi solusi yang menguntungkan bagi pihak *developer* maupun pembeli. Bagi pihak *developer*, skenario ini cukup meringankan mereka dari segi pengeluaran karena uang muka dari penjualan dapat dijadikan sebagai modal tambahan untuk melakukan pembangunan rumah dan pembayaran biaya lainnya. Sedangkan dari pihak pembeli, skenario ini cukup menarik karena pembayaran uang muka sebesar 35% dari harga jual rumah tersebut tidak memberatkan mereka dalam melakukan pembelian.

Dari arus kas tersebut dapat dilihat bahwa pengeluaran pada tahun ke-2 mengalami kenaikan. Hal ini terjadi karena pengaruh inflasi yang mempengaruhi harga pasar. Sehingga proyek harus mengimbangi pengeluaran yang semakin meningkat tiap tahunnya dengan menaikkan harga jual rumah agar proyek tetap mendapatkan keuntungan yang optimal.



**Gambar 5.11** *Flowchart* Skenario Arus Kas Proyek



Untuk menentukan pemasukkan dan juga pengeluaran yang terjadi pada proyek pembangunan perumahan dapat dilihat pada arus kas. Perhitungan nilai sekarang pada pemasukkan dan pengeluaran proyek ini menggunakan suku bunga kredit sebesar 8%. Adapun pemasukkan dan juga nilai sekarang pemasukkan yang terjadi pada proyek ini dapat dilihat pada Tabel 5.10.

**Tabel 5.10 Arus Pemasukkan**

<b>Bulan</b>	<b>Pemasukkan</b>	<b>P/(F,I,N)</b>	<b>PV Pemasukkan</b>
0	5.500.000.000,00	1,00000	5.500.000.000,00
1	-	0,99338	-
2	1.013.665.670,16	0,98680	1.000.284.091,87
3	-	0,98026	-
4	-	0,97377	-
5	-	0,96732	-
6	2.896.187.629,04	0,96092	2.782.995.888,40
7	-	0,95455	-
8	-	0,94823	-
9	-	0,94195	-
10	2.896.187.629,04	0,93571	2.710.003.250,32
11	-	0,92952	-
12	-	0,92336	-
13	-	0,91725	-
14	3.378.113.250,51	0,91117	3.078.042.200,44
15	-	0,90514	-
16	-	0,89914	-
17	-	0,89319	-
18	3.378.113.250,51	0,88727	2.997.311.064,16
19	-	0,88140	-
20	-	0,87556	-
21	3.082.528.341,09	0,86976	2.681.066.741,26
22	-	0,86400	-
23	-	0,85828	-
24	1.646.830.209,62	0,85260	1.404.081.468,53
<b>JUMLAH</b>	<b>23.791.625.979,97</b>		<b>22.153.784.704,99</b>

(Sumber: Perhitungan)

Dari perhitungan di atas didapatkan total nilai sekarang pemasukkan sebesar Rp 22.153.784.704,99.

Didapatkan juga pengeluaran dan nilai sekarang pengeluaran proyek yang dapat dilihat pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11 Arus Pengeluaran**

<b>Bulan</b>	<b>Pengeluaran</b>	<b>P/(F,I,N)</b>	<b>PV Pengeluaran</b>
0	68.750.000,00	1,00000	68.750.000,00
1	3.318.693.561,04	0,99338	3.296.715.457,98
2	628.390.456,35	0,98680	620.094.963,73
3	626.862.678,58	0,98026	614.490.749,42
4	625.334.900,80	0,97377	608.933.567,16
5	748.223.831,94	0,96732	723.774.196,30
6	735.693.814,83	0,96092	706.940.683,42
7	620.751.567,47	0,95455	592.540.455,78
8	619.223.789,69	0,94823	587.167.659,40
9	742.112.720,83	0,94195	699.034.615,19
10	729.582.703,72	0,93571	682.680.734,71
11	614.640.456,35	0,92952	571.318.874,58
12	613.112.678,58	0,92336	566.124.614,76
13	817.288.277,58	0,91725	749.654.794,23
14	802.927.487,84	0,91117	731.605.043,46
15	669.113.072,74	0,90514	605.639.498,81
16	667.585.294,96	0,89914	600.254.949,81
17	811.177.166,47	0,89319	724.534.412,12
18	933.455.520,27	0,88727	828.230.539,16
19	799.641.105,17	0,88140	704.801.848,12
20	798.113.327,39	0,87556	698.796.624,11
21	659.946.406,07	0,86976	573.996.461,52
22	658.418.628,29	0,86400	568.875.157,06
23	802.010.499,80	0,85828	688.349.853,91
24	377.732.279,43	0,85260	322.053.172,52
<b>JUMLAH</b>	19.488.782.226,17		18.135.358.927,27

(Sumber: Perhitungan)

Dari tabel di atas didapatkan total nilai sekarang pengeluaran sebesar Rp 18.135.358.927,27. Dari perhitungan nilai PV pemasukkan dan PV pengeluaran, didapatkan nilai NPV sebesar Rp 4.018.425.777,71 di mana  $NPV > 0$  maka proyek pembangunan perumahan ini layak untuk dilakukan.

#### 5.5.4 Internal Rate of Return

*Internal Rate of Return* (IRR) didapat dari arus kas pemasukkan dan pengeluaran pembangunan perumahan dengan nilai IRR harus lebih besar dari MARR. Pada penelitian ini nilai MARR yang digunakan sebesar 8% dan didapatkan nilai NPV sebesar Rp 4.018.425.777,71. Hasil rekapitulasi nilai sekarang pemasukkan dan pengeluaran dapat dilihat pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Arus Kas Saat  $i=8\%$**

Bulan	PV Pemasukkan	PV Pengeluaran
0	5.500.000.000,00	68.750.000,00
1	0,00	3.296.715.457,98
2	1.000.284.091,87	620.094.963,73
3	0,00	614.490.749,42
4	0,00	608.933.567,16
5	0,00	723.774.196,30
6	2.782.995.888,40	706.940.683,42
7	0,00	592.540.455,78
8	0,00	587.167.659,40
9	0,00	699.034.615,19
10	2.710.003.250,32	682.680.734,71
11	0,00	571.318.874,58
12	0,00	566.124.614,76
13	0,00	749.654.794,23
14	3.078.042.200,44	731.605.043,46
15	0,00	605.639.498,81
16	0,00	600.254.949,81
17	0,00	724.534.412,12
18	2.997.311.064,16	828.230.539,16
19	0,00	704.801.848,12
20	0,00	698.796.624,11
21	2.681.066.741,26	573.996.461,52
22	0,00	568.875.157,06
23	0,00	688.349.853,91
24	1.404.081.468,53	322.053.172,52
<b>JUMLAH</b>	22.153.784.704,99	18.135.358.927,27

(Sumber: Perhitungan)

Dengan perhitungan akurat yang dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel*, diperoleh nilai IRR sebesar 21,877%, di mana nilai IRR lebih besar daripada MARR (IRR > MARR). Maka proyek pembangunan perumahan dikatakan layak untuk dilaksanakan.

### 5.5.5 Break Even Point

*Break Even Point* (BEP) merupakan titik impas dari biaya yang keluar dengan pemasukkan yang ada. Sehingga dari sini proyek bisa mengetahui berapa unit rumah yang harus dijual agar mencapai titik impas dari pengeluaran. Pengeluaran terdiri dari pengeluaran tetap (*fixed cost*) dan pengeluaran variabel (*variable cost*). Berikut merupakan rincian pengeluaran tetap dan variabel:

#### 1. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap meliputi:

Biaya Pematangan Lahan	= Rp 36.030.911,04
Biaya Pembelian Lahan	= Rp 3.086.820.000,00
Biaya Pegawai	= Rp 323.980.800,00
Biaya Persiapan	= Rp 195.307.671,45
Biaya Listrik	= Rp 9.894.044,16
Biaya Pajak	= Rp 17.926.056,90
Biaya IMB	= Rp 8.150.159,25
Total Biaya Tetap	= Rp 3.678.109.642,79

#### 2. Biaya Variabel (*Variable Cost*)

Biaya Konstruksi Rumah	= Rp 8.891.384.597,90
Biaya Jalan <i>Paving Block</i>	= Rp 583.018.766,73
Biaya Saluran Drainase	= Rp 664.540.398,69
Biaya Penanaman Rumput	= Rp 60.512.316,36
Total Biaya Variabel	= Rp 10.199.456.079,68
Biaya Variabel per Unit	= Rp 443.454.612,16

Didapat *Total Cost* sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost} &= \text{Fixed Cost} + \text{Variable Cost} \\
 &= \text{Rp } 3.678.109.642,79 + \text{Rp } 10.199.456.079,68 \\
 &= \text{Rp } 13.877.565.722,48
 \end{aligned}$$

Harga Jual Rumah = Rp 724.046.907,26

Sehingga nilai BEP sebesar:

$$\begin{aligned} \text{BEP Unit} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga per Unit} - \text{Biaya Variabel per Unit}} \\ &= \frac{\text{Rp 3.678.109.642,79}}{\text{Rp 724.046.907,26} - \text{Rp 443.454.612,16}} \\ &= 13,108 \text{ unit} \\ &= 14 \text{ unit} \end{aligned}$$

Biaya tetap dan biaya variabel yang tercantum di atas merupakan biaya yang sudah ditambahkan dengan PPN sebesar 10%. Dari hasil analisis diketahui bahwa proyek akan mendapatkan titik impas setelah menjual 14 unit rumah dari total 23 unit.

#### 5.5.6 Payback Period

*Payback Period (PP)* adalah waktu impas dari suatu investasi yang bergantung pada nilai investasi dan pemasukkan. Untuk melihat arus kas kumulatif dari aliran kas tidak tetap dapat dilihat pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.13 Arus Kas Tidak Tetap Kumulatif**

Bulan	Arus Kas	Kumulatif
0	-13.877.565.722,48	-13.877.565.722,48
1	0,00	-13.877.565.722,48
2	1.013.665.670,16	-12.863.900.052,31
3	0,00	-12.863.900.052,31
4	0,00	-12.863.900.052,31
5	0,00	-12.863.900.052,31
6	2.896.187.629,04	-9.967.712.423,27
7	0,00	-9.967.712.423,27
8	0,00	-9.967.712.423,27
9	0,00	-9.967.712.423,27
10	2.896.187.629,04	-7.071.524.794,24
11	0,00	-7.071.524.794,24
12	0,00	-7.071.524.794,24
13	0,00	-7.071.524.794,24
14	3.378.113.250,51	-3.693.411.543,72

**Lanjutan Tabel 5.13 Arus Kas Tidak Tetap Kumulatif**

Bulan	Arus Kas	Kumulatif
15	0,00	-3.693.411.543,72
16	0,00	-3.693.411.543,72
17	0,00	-3.693.411.543,72
18	3.378.113.250,51	-315.298.293,21
19	0,00	-315.298.293,21
20	0,00	-315.298.293,21
21	3.082.528.341,09	2.767.230.047,88
22	0,00	2.767.230.047,88
23	0,00	2.767.230.047,88
24	1.646.830.209,62	4.414.060.257,50

(Sumber: Perhitungan)

Dari tabel di atas terlihat bahwa arus kas masuk yang terjadi merupakan pemasukkan tidak tetap. *Payback period* terjadi antara bulan ke-20 dan ke-21. Maka *payback period* yang dihasilkan sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Payback Period} &= 20 + \frac{-\text{Rp } 315.298.293,21}{\text{Rp } 3.082.528.341,09} \\
 &= 19,898 \text{ bulan} \\
 &= 20 \text{ bulan}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis di atas, diketahui bahwa proyek baru akan mengalami titik impas pada bulan ke-20 dari total durasi proyek 24 bulan.

## 5.6 Rekapitulasi Hasil

Pada analisis investasi proyek pembangunan perumahan ini didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= \text{Rp } 4.018.425.777,71 \\
 \text{IRR} &= 21,877\% \\
 \text{BEP} &= 14 \text{ unit} \\
 \text{PP} &= 20 \text{ bulan}
 \end{aligned}$$

## **5.7 Pembahasan**

### **5.7.1 Hasil Studi Kelayakan dari Sudut Pandang *Developer***

Sebelum melakukan sebuah proyek pembangunan perumahan, perlu diadakan studi kelayakan baik dari aspek teknis maupun finansial investasi. Tujuannya adalah agar mempermudah pekerjaan pembangunan perumahan tersebut dan mendapatkan keuntungan yang maksimal dari kegiatan investasi perumahan. Analisis kelayakan teknis pada penelitian ini ditinjau dari tata ruang lahan, penggunaan spesifikasi material, dan penerapan konsep rumah tahan gempa. Sedangkan analisis kelayakan finansial investasi ditinjau menggunakan 4 metode, yaitu *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Break Even Point (BEP)*, dan *Payback Period (PP)*. Dari semua aspek yang ditinjau, proyek pembangunan perumahan ini layak untuk dilakukan dan sudah sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

Dari aspek teknis, rumah yang digunakan pada perumahan ini sudah layak dan memenuhi persyaratan yang ada pada konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI dan SNI 8140 Tahun 2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Rumah Tinggal. Dari segi finansial pun demikian. Keuntungan yang dihasilkan cukup besar bagi pemilik proyek atau *developer*. Namun, hal tersebut tidak cukup menarik jika dilihat dari waktu pengembalian investasi. Bagi para *developer*, proyek pembangunan perumahan ini tidak menarik karena titik impas yang dihasilkan tidak terjadi pada tahun pertama. Dengan kata lain butuh waktu yang cukup lama untuk bisa mendapatkan pengembalian investasi. Dari sini dapat diambil kesimpulan bahwa proyek yang menguntungkan belum tentu menarik bagi *developer*. Tetapi proyek yang menguntungkan sekaligus memberikan keuntungan lebih cepat adalah proyek yang menarik. Meskipun demikian, pendapat dan sudut pandang tiap *developer* berbeda-beda dan sifatnya subjektif karena banyak faktor serta alasan yang dapat mempengaruhi pengambilan keputusan investasi.

### **5.7.2 Pengaruh Penerapan Konsep Rumah Tahan Gempa Terhadap Biaya**

#### **Proyek dan Manfaat Bagi Pembeli**

Biaya-biaya yang dihasilkan pada proyek ini tergolong cukup mahal untuk diterapkan di Kabupaten Kulon Progo. Hal ini dikarenakan pada saat perhitungan

Rencana Anggaran Biaya, harga upah tenaga kerja dan material menggunakan harga yang tertera pada Standar Harga Barang dan Jasa Kabupaten Kulon Progo sehingga bukan merupakan harga survei atau lapangan. Biaya-biaya tersebut merupakan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) yang sudah mencakup keuntungan dan *overhead* yang dianggap wajar bagi pelaku usaha. Selain itu, biaya-biaya proyek yang cukup mahal tersebut juga dipengaruhi oleh penerapan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI pada perumahan yang akan dibangun. Secara garis besar, perbedaan yang terdapat pada rumah dengan penerapan konsep tahan gempa ada pada pekerjaan pondasi yang dibuat saling menyatu sehingga volume pekerjaan pondasi rumah tahan gempa lebih banyak, pemasangan ankur di pondasi, sloof, kolom praktis, dan gunung-gunung. Lalu, penambahan jumlah kolom praktis karena jarak antar kolom tidak boleh lebih dari 3 meter dan pemasangan balok lintel/ latei di tiap bukaan dinding. Dari faktor-faktor tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan volume pekerjaan menjadi alasan utama yang membuat rumah dengan penerapan konsep tahan gempa lebih mahal dibandingkan dengan rumah tanpa penerapan konsep tahan gempa.

Pada beberapa penelitian dijelaskan bahwa rumah yang menerapkan konsep rumah tahan gempa menghasilkan biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan rumah yang tidak menerapkan konsep rumah tahan gempa. Meskipun begitu, nilai investasi yang dihasilkan lebih tinggi dibanding dengan rumah yang tidak menerapkan konsep rumah tahan gempa. Penelitian yang dilakukan Senda (2019) yang berjudul Analisis Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Rumah dengan Konsep Bangunan Rakyat Tahan Gempa menyatakan bahwa rumah yang menerapkan konsep rumah tahan gempa memiliki Rencana Anggaran Biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan rumah yang tidak menerapkan konsep rumah tahan gempa. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa konsep rumah tahan gempa yang digunakan adalah BARRATAGA. Di mana rumah dengan konsep BARRATAGA menghasilkan biaya investasi sebesar Rp 163.482.339, lebih besar daripada rumah tanpa konsep BARRATAGA yang menghasilkan biaya investasi sebesar Rp 159.394.005. Biaya kerusakan yang dihasilkan pun berbeda, rumah dengan konsep BARRATAGA memiliki biaya kemungkinan kerusakan sebesar Rp



40.870.585, lebih kecil daripada rumah tanpa konsep BARRATAGA yang memiliki biaya kemungkinan kerusakan sebesar Rp 119.545.504. Sehingga dari perbandingan biaya kemungkinan kerusakan tersebut, rumah yang menerapkan konsep BARRATAGA tidak akan menimbulkan kerugian materi yang besar ketika terjadi gempa bumi. Dengan demikian, diketahui bahwa nilai investasi yang dihasilkan menggunakan metode *Benefit Costs Ratio* (BCR) adalah  $19,244 > 1$  atau dengan kata lain rumah dengan konsep BARRATAGA tersebut dikatakan layak.

Berdasarkan perhitungan penetapan harga jual rumah yang berdasar pada modal investasi proyek pembangunan perumahan, harga jual rumah yang dihasilkan pada penelitian ini tergolong cukup mahal untuk diterapkan di Kabupaten Kulon Progo. Meskipun demikian, pembeli yang akan membeli rumah di perumahan ini akan mendapatkan keuntungan dan manfaat secara teknis. Selain berada di wilayah yang masih memiliki kondisi alam yang asri dan jauh dari kebisingan lalu lintas, para pembeli akan merasakan manfaat yang akan dirasakan ketika daerah tersebut diguncang gempa bumi. Manfaat tersebut berupa ketahanan rumah dalam menghadapi guncangan gempa bumi sehingga dapat meminimalkan kerugian materi maupun jiwa. Penerapan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI pada rumah di perumahan ini dilatar belakangi oleh data BMKG yang menyatakan bahwa Kabupaten Kulon Progo, khususnya di wilayah pesisir, memiliki potensi gempa bumi yang cukup tinggi. Rumah yang telah didesain menggunakan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU KALI memiliki struktur yang lebih kuat, liat, dan kaku karena sambungan antar struktur utamanya saling menyatu menjadi kesatuan. Mengingat bencana gempa bumi merupakan bencana yang tidak dapat dihindari dan diprediksi kedatangannya, rumah harus menjadi konstruksi pertama yang tidak boleh runtuh karena rumah merupakan tempat berlindung setiap umat manusia. Manfaat inilah yang jarang ditemukan pada perumahan-perumahan lain yang ada di pasaran.

Oleh karena itu, keuntungan yang dihasilkan dari proyek pembangunan perumahan ini bukan hanya dirasakan oleh *developer* saja yang menghasilkan keuntungan cukup besar dari penjualan rumah. Pembeli pun juga mendapatkan keuntungan jika membeli rumah di perumahan ini karena mendapatkan rumah yang

tahan terhadap gempa bumi. Diharapkan pula dari proyek pembangunan perumahan ini, masyarakat bisa memiliki banyak pilihan dalam mencari perumahan yang aman dalam menghadapi bencana alam dan mengajak *developer-developer* lain di luar sana untuk menerapkan hal yang sama pada perumahan-perumahan yang akan dibangun kelak.

### **5.7.3 Reputasi *Developer* Sebagai Debitur**

Untuk memulai pekerjaan pembangunan perumahan, *developer* melakukan peminjaman uang kepada Bank BTN. Peminjaman uang yang dilakukan *developer* kepada Bank BTN senilai Rp 5.500.000.000 tergolong besar sehingga *developer* harus memiliki reputasi dan sejarah yang baik dalam melakukan pinjaman kepada bank. Bank tidak akan memberikan pinjaman dalam jumlah besar tanpa adanya peninjauan kelayakan terhadap debitur. Meskipun debitur tersebut sudah berbentuk badan usaha, bank tetap harus melihat *track record* dari debitur tersebut.

Pengalaman dalam membayar kredit pinjaman menjadi salah satu tolak ukur bank dalam memberikan pinjaman. Jika *developer* atau kontraktor memiliki sejarah pembayaran kredit tepat waktu dan tidak pernah memiliki kredit bermasalah selama melakukan pinjaman di bank manapun, bank akan menganggap pihak peminjam memiliki kinerja yang baik dan dapat dipercaya. Selain itu, debitur harus memiliki legalitas badan usaha yang jelas dengan reputasi yang baik. Badan usaha yang memiliki legalitas dan kelengkapan administrasi hukum yang jelas untuk melakukan kegiatan jasa konstruksi tentu akan membuat pihak bank semakin yakin untuk memberikan pinjaman. Pihak bank akan melakukan peninjauan lebih lanjut terkait pengalaman kerja pihak debitur. Debitur yang sudah memiliki pengalaman cukup lama di bidangnya dan menghasilkan pekerjaan yang baik akan menjadi salah satu kriteria yang dapat mempermudah debitur mendapatkan pinjaman. Beberapa persyaratan tersebut merupakan hal yang menjadi tinjauan pihak bank dalam menentukan kelayakan pemberian pinjaman.

Pada penelitian ini, diasumsikan *developer* yang mengerjakan proyek pembangunan perumahan merupakan badan usaha yang berbadan hukum jelas, memiliki pengalaman membangun proyek perumahan, dan tidak pernah memiliki

kredit macet di bank manapun. Sehingga dari ketiga kriteria di atas, *developer* dapat melakukan pinjaman pada Bank BTN.

#### **5.7.4 Penerapan Skenario Penjualan di Masa Pandemi**

Skenario penjualan yang diuraikan dalam arus kas menggunakan alternatif pembayaran *down payment* sebesar 35% dari harga jual rumah dan pelunasan sebesar 65% dari harga jual rumah dilakukan setelah rumah selesai dibangun. Skenario ini dirasa masih kurang *real* untuk diterapkan di lapangan, mengingat harga jual rumah yang cukup tinggi dan tidak diterapkannya sistem pembayaran menggunakan KPR, tentunya akan memberatkan pembeli dalam melakukan pelunasan rumah. Keterbatasan waktu dan referensi merupakan alasan mengapa penelitian ini menggunakan skenario tersebut.

Penelitian ini dilakukan ketika seluruh dunia sedang dilanda pandemi Covid-19. Jika dilihat dari kondisi lapangan, kegiatan konstruksi di masa pandemi mengalami perlambatan pelaksanaan pekerjaan bangunan fisik. Apalagi di masa awal pandemi sempat terjadi penghentian pekerjaan secara total yang menyebabkan proyek tidak memiliki progres sama sekali. Perlambatan ini dipengaruhi oleh berkurangnya jumlah pekerja yang ada di lapangan dan pembatasan jarak (*social distancing*) yang diberlakukan untuk mengurangi penyebaran Covid-19 sehingga produksi yang ditargetkan tidak sesuai dengan yang telah direncanakan.

Selain itu, efek yang dirasakan juga terjadi di sektor ekonomi di mana pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami penurunan karena menurunnya daya beli masyarakat. Menurut Erlangga Djumena dalam situsnyanya <https://money.kompas.com/read/2020/10/06/050800026/dampak-pandemi-covid-19-pemerintah-akui-daya-beli-masyarakat-melemah> menyatakan bahwa pemerintah mengakui daya beli masyarakat saat ini melemah karena pendapatannya menurun. Penurunan pendapatan ini salah satunya akibat pengurangan gaji dan PHK sebagai dampak Covid-19. Sehingga karyawan dan masyarakat pada umumnya yang terkena dampak pandemi akan lebih memprioritaskan kebutuhan yang lebih mendesak, seperti memenuhi kebutuhan makan sehari-hari, membeli masker, sabun cuci tangan, dan suplemen daya tahan tubuh. Kegiatan berbelanja akan berkurang dan masyarakat akan semakin selektif dalam memilih kebutuhan

untuk dibeli. Kedua sektor tersebut merupakan segelintir contoh yang membedakan kondisi sebelum pandemi Covid-19 dan kondisi pada saat pandemi Covid-19 yang dapat dirasakan oleh dunia konstruksi, terutama bidang perumahan.

Karena prioritas masyarakat di masa pandemi ini mengalami perubahan maka perumahan tidak dianggap sebagai hal yang utama meskipun di kondisi sekarang rumah merupakan sarana yang digunakan untuk berdiam diri guna mengurangi penyebaran Covid-19. Jika kondisi ini terjadi pada proyek pembangunan perumahan ini, jelas akan mempengaruhi kondisi arus kas proyek. Efek ini tidak hanya berpengaruh antara *developer* dengan pembeli tetapi juga antara *developer* dan bank. Di mana kemampuan membayar angsuran pinjaman bank juga akan semakin sulit dilakukan oleh *developer* jika penjualan perumahan tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan sebelumnya.

Ketika *developer* tidak mampu melakukan penjualan rumah di masa pandemi maka ada 2 hal yang mungkin dapat terjadi. Yang pertama adalah proyek akan mengalami penghentian kegiatan konstruksi karena tidak mampu membayar upah tenaga kerja, karyawan, material, dan biaya lainnya. Dan yang kedua adalah menurunnya kemampuan pembayaran angsuran kepada bank, maka bank akan ikut terkena dampak ini. Selain menurunnya kemampuan pembayaran pinjaman yang dilakukan oleh *developer*, dampak yang dirasakan bagi perbankan adalah banyaknya permohonan restrukturisasi berkas pinjaman dan proses survei pemberian pinjaman terhambat dikarenakan kebijakan penanganan Covid-19. Berdasarkan 2 kemungkinan tersebut proyek yang dijadwalkan akan selesai selama 24 bulan akan mengalami keterlambatan penyelesaian pekerjaan. Hal inilah yang perlu diantisipasi oleh *developer* dan bank. Dari sudut pandang *developer*, jika *developer* tidak mampu melakukan penjualan maka perlu adanya alternatif pemasaran yang lebih menarik dibanding sebelumnya. Sehingga meskipun proyek telah gagal memenuhi target penyelesaian proyek tetapi proyek tetap dapat melakukan kewajiban membayar angsuran ke bank. Lalu dari sudut pandang bank, jika terjadi hal demikian maka bank wajib melakukan evaluasi terkait pemberian pinjaman kepada debitur sehingga ke depannya bank bisa lebih selektif dalam memberikan pinjaman di masa pandemi ini.

Meskipun begitu, pemerintah tetap berusaha mendukung para pelaku usaha konstruksi pemerintah maupun swasta dengan memberikan keringanan melalui kebijakan dan program yang dikampanyekan. Contoh kebijakan yang pertama adalah pemerintah melalui keputusan Presiden dan Menteri Keuangan Republik Indonesia memberikan keringanan berupa pembebasan PPN (Pajak Penambahan Nilai) bagi pelaku jasa konstruksi pemerintah maupun swasta. Dengan adanya kebijakan ini diharapkan geliat konstruksi yang ada di Indonesia tetap berjalan dengan kondisi pandemi yang sedang melanda sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Dan yang kedua adalah mengkampanyekan Program Padat Karya (memanualkan pekerjaan mesin) dan penggunaan Produk Dalam Negeri. Dari kampanye ini diharapkan tiap-tiap proyek dapat menggunakan sumber daya yang ada dengan lebih efektif dan efisien dengan tidak menambah beban biaya proyek. Hasil akhir yang diharapkan dari kedua kebijakan tersebut adalah para pelaku konstruksi tetap bisa menjalankan kegiatannya demi keberlangsungan perekonomian Indonesia.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan skenario penjualan yang telah direncanakan pada penelitian ini tidak ideal jika diterapkan di masa pandemi yang sedang berlangsung. Hal tersebut diakibatkan oleh prioritas belanja masyarakat yang telah berubah dan menurunnya daya beli masyarakat sehingga menyebabkan *developer* sulit melakukan penjualan rumah sesuai rencana.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil analisis dan pembahasan pada Bab V, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perencanaan penggunaan lahan untuk proyek pembangunan perumahan sudah layak secara teknis dengan mengikuti peraturan daerah yang berlaku. Di mana luas lahan yang digunakan untuk mendirikan bangunan, sarana, dan prasarana memenuhi standar yang diizinkan yaitu sebesar 80% dari luas lahan keseluruhan.
2. Pembangunan rumah sudah memenuhi standar teknis yang ada di SNI dan juga sesuai dengan konsep rumah tahan gempa TUKU KALI.
3. Kelayakan investasi yang diperoleh sudah mencapai layak dengan nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp 4.018.425.777,71 yang mana lebih besar dari 0. Sedangkan nilai IRR yang diperoleh sebesar 21,877% yang mana lebih besar dari MARR sebesar 8%. Lalu, proyek mendapatkan titik impas pengeluaran setelah menjual 14 unit rumah dalam jangka waktu 20 bulan.

#### **6.2 Saran**

Saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan investasi proyek perlu adanya ketelitian dan juga kejelian agar meminimalisir kesalahan dan kerugian dalam melakukan kegiatan investasi sehingga dalam pelaksanaannya dapat memperoleh keuntungan yang maksimal.
2. Selain meninjau aspek teknis dan finansial investasi, ada baiknya para *developer* memperhatikan aspek sosial dan ekonomi sekitar perumahan kelak. Karena dengan begitu, perumahan bukan hanya memberikan keuntungan bagi pihak *developer* saja tetapi bagi masyarakat di sekitar perumahan tersebut.
3. Memperhatikan daya beli masyarakat agar rumah pada perumahan mengalami kemudahan dalam penjualan.



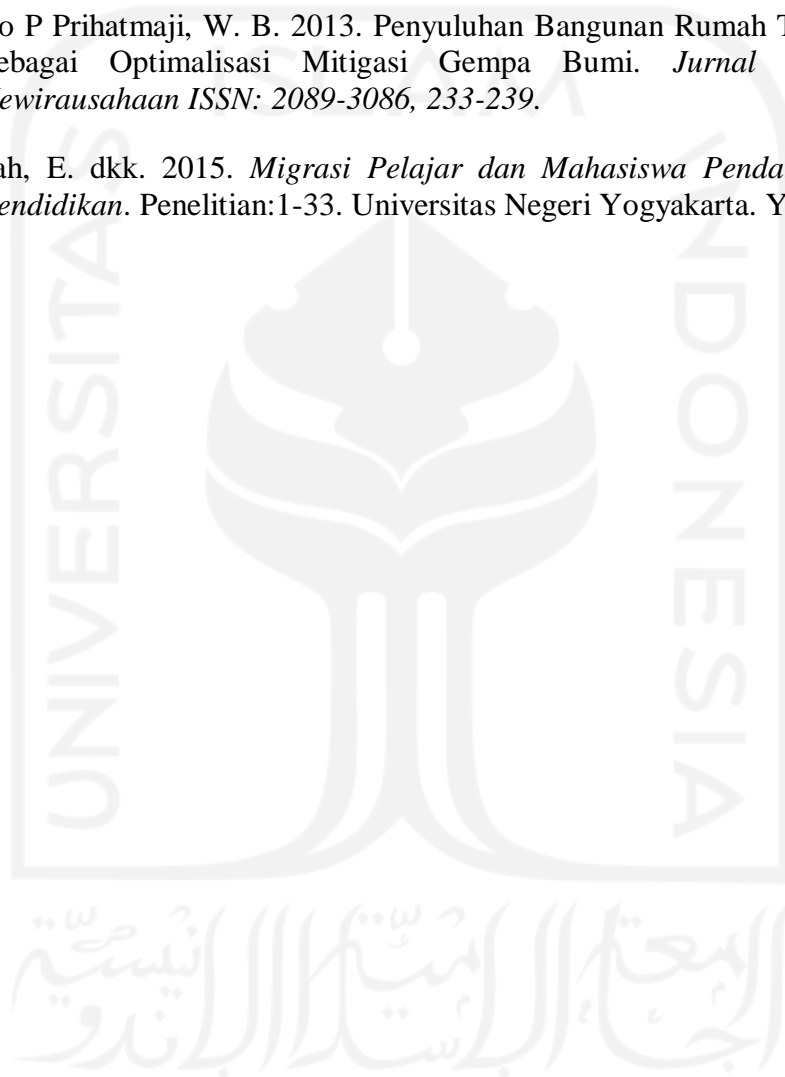
## DAFTAR PUSTAKA

- Aderevi, R. P. 2018. Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Investasi Pembangunan Perumahan Tipe 45 di Kawasan Siap Bangun (Studi Kasus di Kawasan Desa Ploso Kuning, Kelurahan Minomartani, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Provinsi D.I Yogyakarta). *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- BTN, B. (2021, Mei 31). *Kredit Konstruksi Bank BTN*. Retrieved from Bank BTN: <https://www.btn.co.id/id/Conventional/Product-Links/Produk-BTN/Kredit-Komersial/Pinjaman-Usaha/Kredit-Konstruksi-Bank-BTN>
- BTN, B. (2021, Mei 31). *Suku Bunga Dasar Kredit*. Retrieved from Bank BTN: <https://www.btn.co.id/id/Conventional/Product-Links/Produk-BTN/SBDK/SBDK/Suku-Bunga-Dasar-Kredit>
- Budiyanto, A. 2018. Perencanaan Investasi Pembangunan Perumahan “Asteria Residence” Ditinjau Dari Ekonomi dan Kebutuhan Pasar. *Tugas Akhir*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Ervianto, W. I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi. Yogyakarta.
- Indonesia, M. N. 2006. Petunjuk Teknis Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun yang Berdiri Sendiri. *Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 32/ PERMEN/ 2006*.
- Indonesia, M. N. 2016. Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/ PRT/ M/ 2016*.
- Indonesia, M. N. 2016. Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016*.
- Kasmir dan Jakfar. 2016. *Studi Kelayakan Bisnis. Edisi Revisi*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Kulon Progo, B. 2011. Retribusi Izin Mendirikan Bangunan. *Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 15 Tahun 2011*.
- Kulon Progo, B. 2019. Standarisasi Harga Barang dan Jasa Tahun Anggaran 2020. *Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor 26 Tahun 2019*.
- Kulon Progo, B. 2021. Perubahan Kedua Atas Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan

- dan Perkotaan. *Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 1 Tahun 2021*.
- Mawu, N. U. K. 2015. Studi Kelayakan Investasi Proyek Perumahan Green Hills Malang. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.
- Muslich, M. 2009. *Metode Pengambilan Keputusan Kuantitatif*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Novty, T. 2018. Analisis Efisiensi Dump Truck pada Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Galian dan Timbunan Tanah. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Pandulu, G. W. 2015. Analisis Kelayakan Finansial Investasi Pembangunan Perumahan (Studi Kasus di Pengembang CV. Ayogya Reka Cipta). *Jurnal Tugas Akhir*, 4.
- Pertiwi, A.E. 2018. Evaluasi Pengendalian Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap 3 dan 4 RSUD Suradadi Menggunakan Earned Value Concept. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Putri, R. P. 2019. Analisis Kelayakan Investasi Proyek Pembangunan Perumahan Jakarta Regency di Samarinda. *Jurnal Tugas Akhir*, 7.
- Rochmanhadi. 1982. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Satistik, B. P. 2020. *Indeks Kemahalan Konstruksi Provinsi dan Kabupaten/ Kota 2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Sobana, D. H. 2018. *Studi Kelayakan Bisnis*. Pustaka Setia. Bandung.
- Statistik, B. P. (2020, Desember 25). *Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta*. Retrieved from [yogyakarta.bps.go.id: https://yogyakarta.bps.go.id/dynamictable/2017/08/02/32/jumlah-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-d-i-yogyakarta-jiwa-.html](https://yogyakarta.bps.go.id/dynamictable/2017/08/02/32/jumlah-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-d-i-yogyakarta-jiwa-.html).
- Sudipta, I. G. K. 2018. Analisis Kelayakan Proyek Pembangunan Perumahan di Kabupaten Jembrana. *Tugas Akhir*. Universitas Udayana. Bali.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Syahyunan. 2014. *Studi Kelayakan Bisnis*. Medan. Penerbit USU Press. ISBN: 979 458 755 9.



- Widiasanti, I. dan Lenggogeni. 2013. *Manajemen Konstruksi*. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.
- Widodo, Prof., I. M. 2007. *Rumah Tahan Gempa (RTG) TUKU KALI (menyaTU, KUat, Kaku, LIat)*. Rumah Produksi Informatika. Yogyakarta.
- Wilopo, D. 2009. *Metode Konstruksi dan Alat-Alat Berat*. UI-Press. Jakarta.
- Yulianto P Prihatmaji, W. B. 2013. Penyuluhan Bangunan Rumah Tahan Gempa Sebagai Optimalisasi Mitigasi Gempa Bumi. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan ISSN: 2089-3086*, 233-239.
- Zubaidah, E. dkk. 2015. *Migrasi Pelajar dan Mahasiswa Pendatang di Kota Pendidikan*. Penelitian:1-33. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

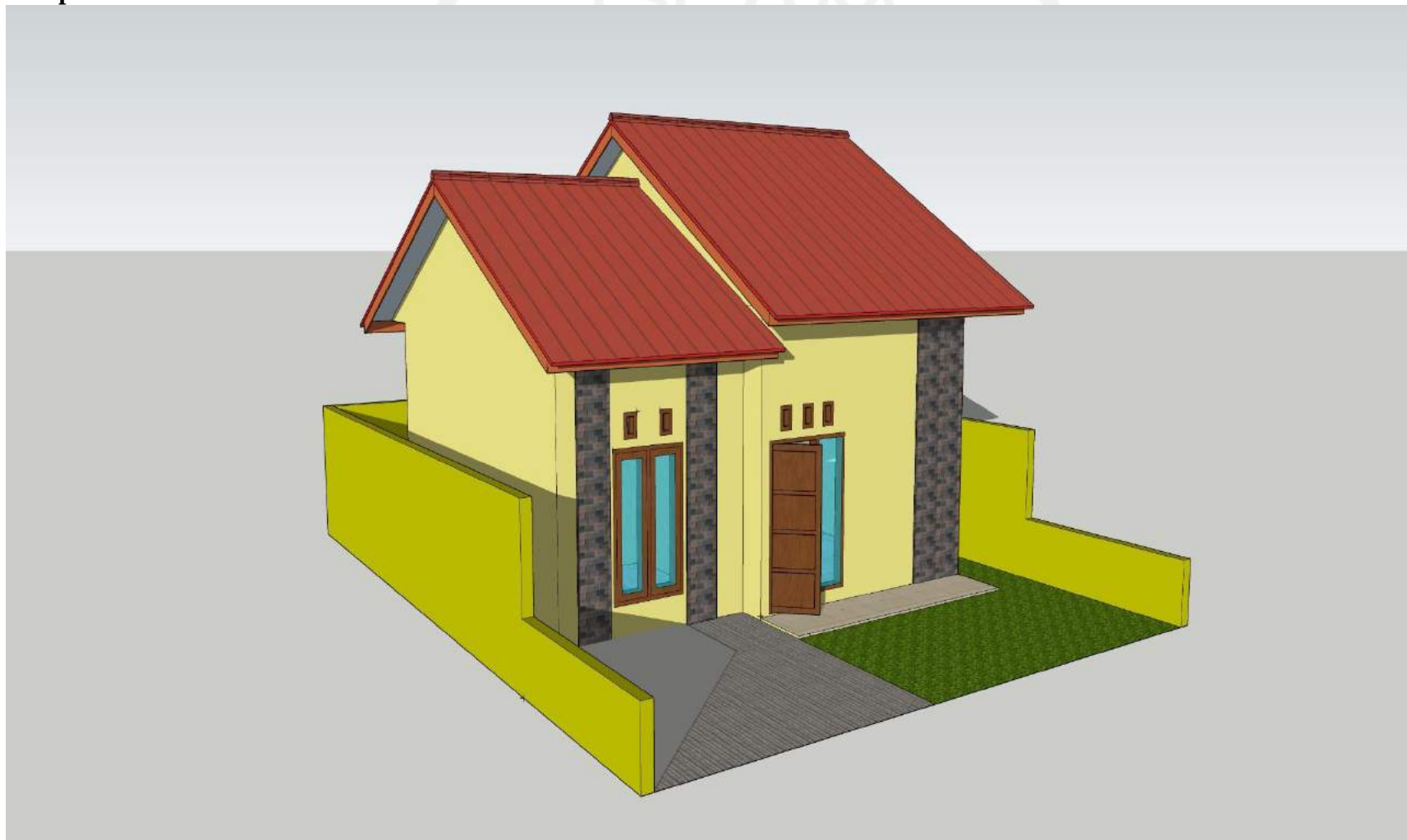




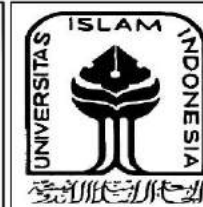
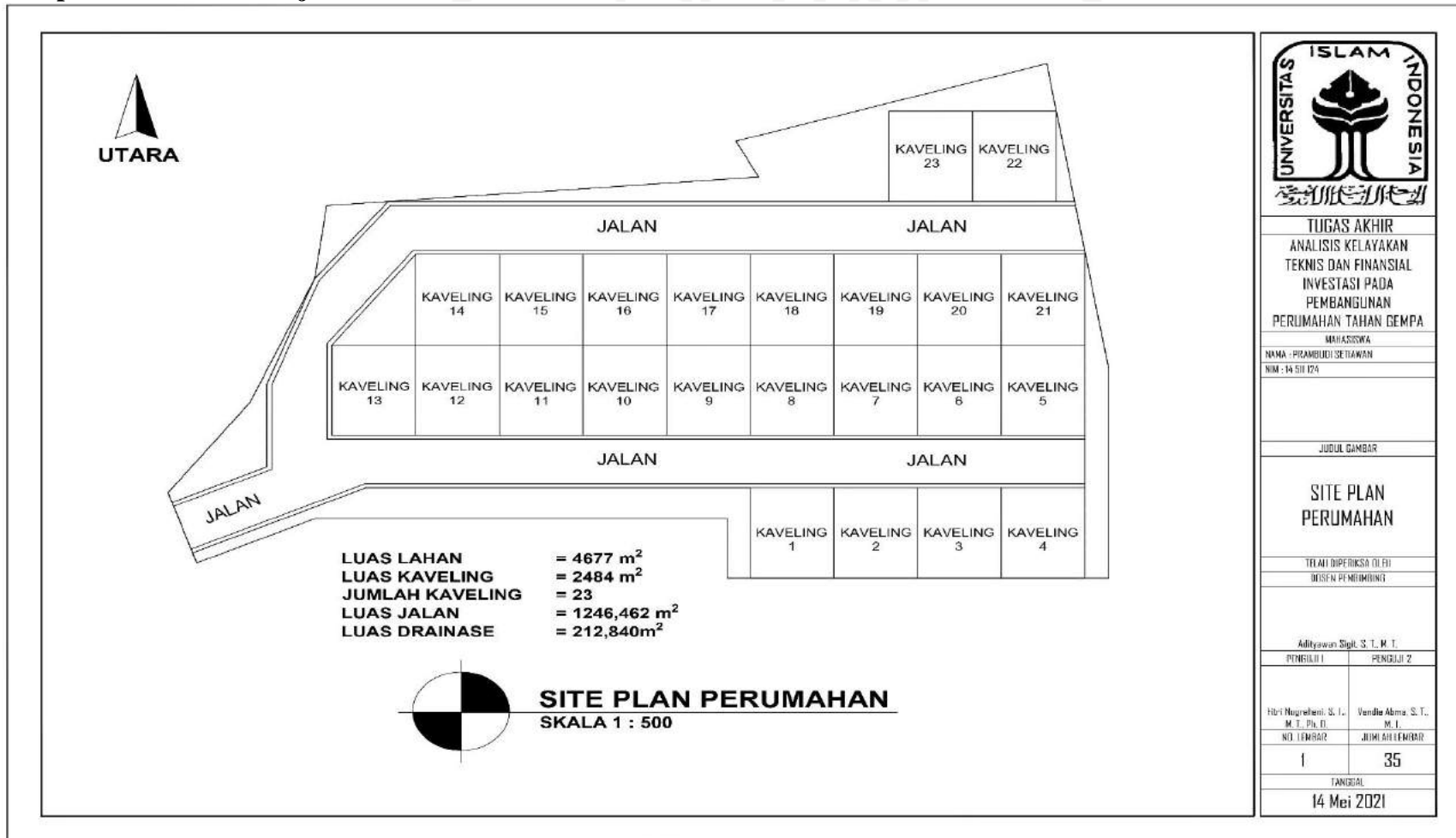
**LAMPIRAN**

الجمعة المباركة  
الاستاذة  
الاندية

Lampiran 1 Gambar 3D Desain Rumah



Lampiran 2 Gambar Kerja



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MAHASISWA  
NAMA - PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM - 14 511 024

JUDUL GAMBAR

**SITE PLAN  
PERUMAHAN**

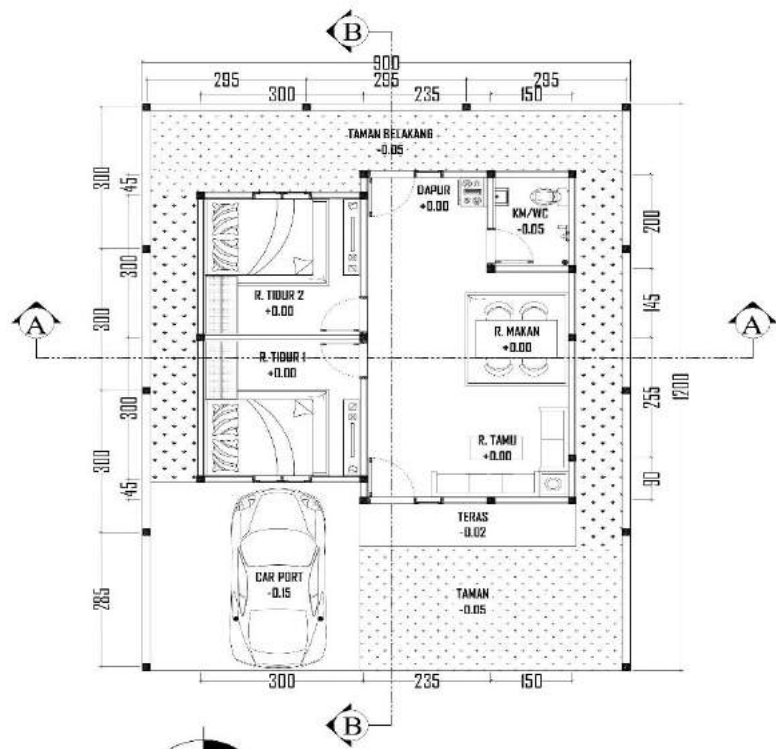
TELAH DIPERIKSA OLEH  
DESAIN PEMBIMBING

Adityawan Sigit, S. T., M. T.  
PENGLIJI 1 PENGLIJI 2

Hibi Nugretni, S. T., M. T., Ph. D. Vanda Abma, S. T., M. T.  
NO. LEMBAR JUMLAH LEMBAR

1 35

TANGGAL  
14 Mei 2021



**DENAH RUMAH**  
 SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
 ANALISIS KELAYAKAN  
 TEKNIS DAN FINANSIAL  
 INVESTASI PADA  
 PEMBANGUNAN  
 PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETAWAN  
 NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH RUMAH**

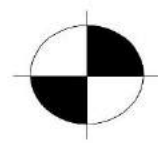
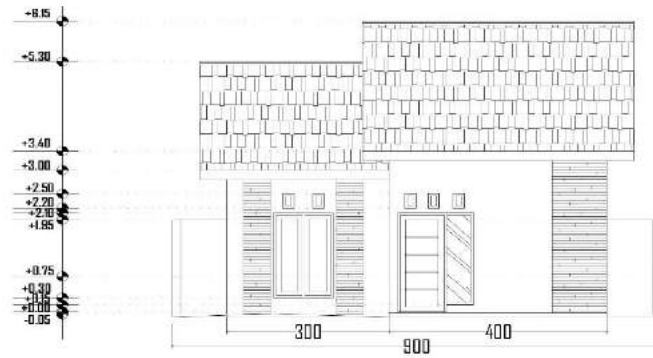
TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DOSIS/PENYAHABAT

Adhyan Sigit, S. I., M. I.  
 PENGLUJ 1      PENGLUJ 2

Fibri Nugrahani, S. I.,  
 M. I., Ph. D.      Yendie Alana, S. T.,  
 M. I.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR  
 2      35

TANGGAL  
 14 Mei 2021



**TAMPAK DEPAN**  
SKALA 1 : 100



TUGAS AKHIR  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MURAHASISWA  
NAMA : PRABUDI SETAWAN  
NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**TAMPAK DEPAN**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DIREKSI PEMBANGUNAN

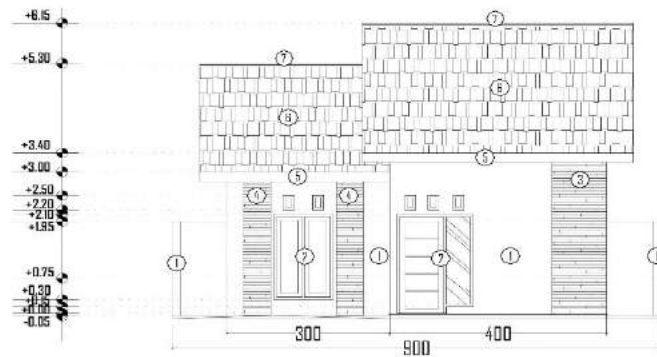
Adhyan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1	PENGUJUI 2
------------	------------

Fikri Nugroho, S. I., M. I., Ph. D.	Vendie Alina, S. T., M. I.
--	-------------------------------

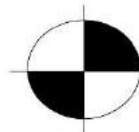
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
3	35

TANGGAL  
14 Mei 2021



KETERANGAN :

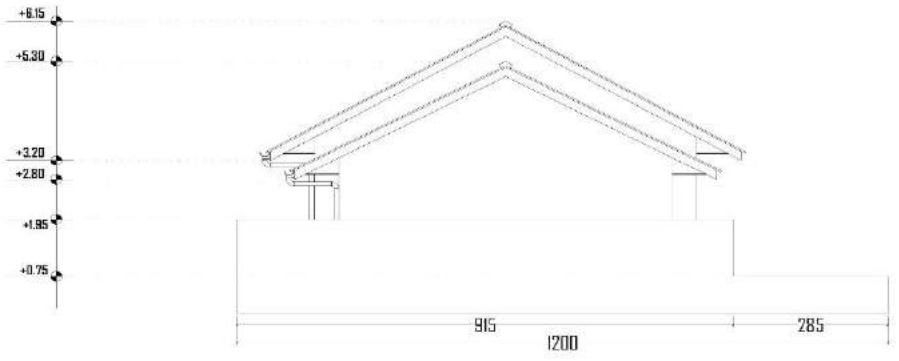
- ① Pas. Dinding Bata diplester Aci
- ② Kusen Pintu Dan Jendela
- ③ Pas. Dinding Bata diplester Aci, Finishing : Batu Alam 1
- ④ Pas. Dinding Bata diplester Aci, Finishing : Batu Alam 2
- ⑤ Lisplank
- ⑥ Atap
- ⑦ Bubungan



**TAMPAK PRINSIP**  
SKALA 1 : 100



<b>TUGAS AKHIR</b>	
ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN TAHAN GEMPA	
MURAHASIMWA	
NAMA : PRAMBUDI SETIAWAN	
NIM : 14 511 124	
JUDUL GAMBAR	
<b>TAMPAK PRINSIP</b>	
TELAH DIPERIKSA OLEH DITISI N. PENYAMBAHING	
Adityawan Sigit, S. I., M. I.	
PENGOJUH 1	PENGOJUH 2
Fitri Nugroheni, S. I., M. I., Ph. D.	Vendie Alina, S. T., M. I.
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
4	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	




**TAMPAK KIRI**  
 SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
 ANALISIS KELAYAKAN  
 TEKNIS DAN FINANSIAL  
 INVESTASI PADA  
 PEMBANGUNAN  
 PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MAHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**TAMPAK KIRI**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DESAIN PEMBIMBING

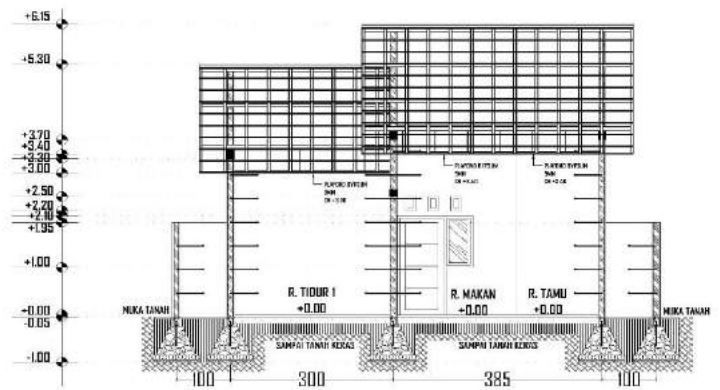
Adityawan Sigit, S. I., M. I.  
 PENJELIJI 1      PENJELIJI 2

Fitri Nugroheni, S. I.,  
 M. I., Ph. D.      Vendi Alama, S. I.,  
 M. I.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR  
 5                      35

TANGGAL  
 14 Mei 2021






**POTONGAN A-A**  
 SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
 ANALISIS KELAYAKAN  
 TEKNIS DAN FINANSIAL  
 INVESTASI PADA  
 PEMBANGUNAN  
 PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**POTONGAN A-A**

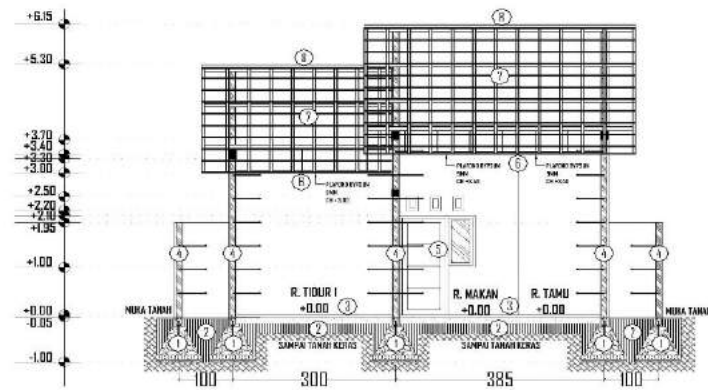
TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DITISI N. PENYAMBAH

Adhityawan Sigit, S. I., M. I.  
 PENJELIJI 1      PENJELIJI 2

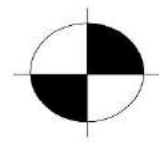
Fitri Nugroheni, S.T.,  
 M. E., Ph. D.      Yendie Alena, S. T.,  
 M. T.

NO. LEMBAR      JUMLAH LEMBAR  
**6                      35**

TANGGAL  
**14 Mei 2021**



- KETERANGAN :**
- ① Pas. Puncak Batu Keli
  - ② Urajan Tanah Kembang
  - ③ Pas. Lantai
  - ④ Pas. Dinding Batu
  - ⑤ Kusen Pintu Dari Jantikita
  - ⑥ Plafond gypsum
  - ⑦ Bangkai Kayu Kayu
  - ⑧ Balok beton



**POTONGAN PRINSIP A-A**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MUHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

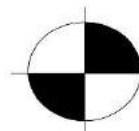
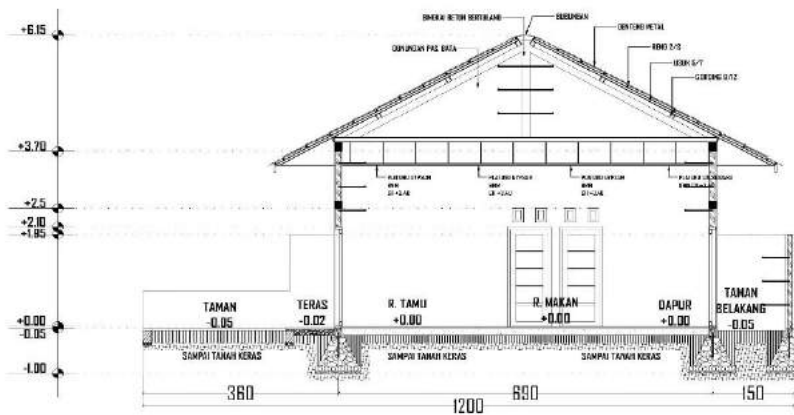
**POTONGAN PRINSIP**  
**A-A**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DEISI N. PENYAMBAH

Addyusum Sigit, S. I., M. I.  
 PENJILIH 1      PENJILIH 2

Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph.D.	Vendie Alma, S.T., M.T.
NO LEMBAR <b>7</b>	JUMLAH LEMBAR <b>35</b>

TANGGAL  
**14 Mei 2021**



**POTONGAN B-B**  
SKALA 1 : 100



TUGAS AKHIR  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PENGANGKUTAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MURAH  
NAMA: PRAMBUDI SETAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

POTONGAN B-B

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYERANG

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJI 1      PENGUJI 2

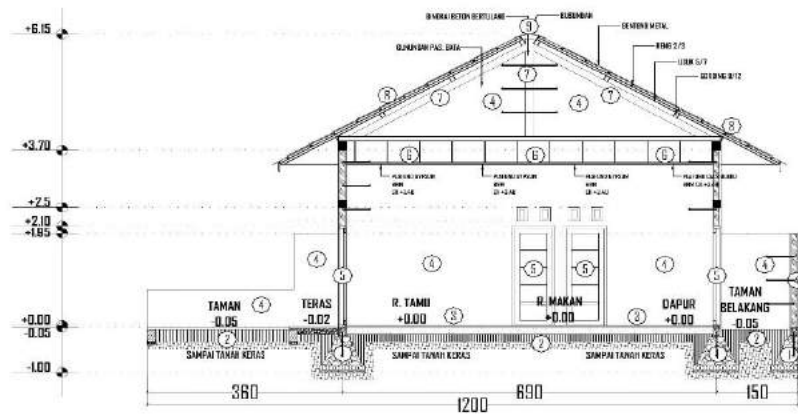
Fibri Nugreheni, S.T.,  
M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T.,  
M.T.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

8      35

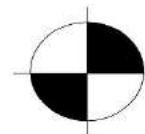
TANGGAL

14 Mei 2021



**KETERANGAN :**

- ① Pas. Pondasi Batu Kali
- ② Urugan Tanah Kembali
- ③ Pas. lantai
- ④ Pas. Dinding Bata diplester aci
- ⑤ Kusen Pintu Dan Jendela
- ⑥ Plafond Gypsum
- ⑦ Bingkai Beton Bertulang
- ⑧ Atap Metal
- ⑨ Bubungan



**POTONGAN PRINSIP B-B**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**POTONGAN PRINSIP  
B-B**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMBAH

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

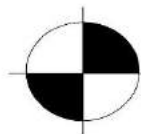
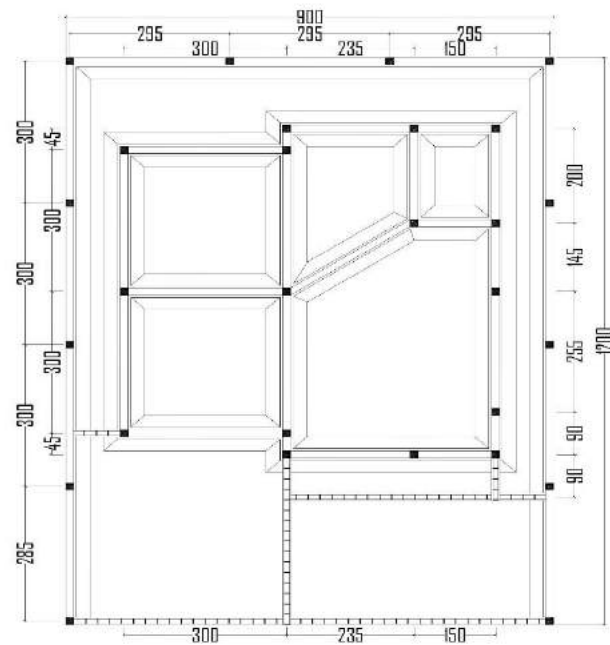
Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T., M.T.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

9      35

TANGGAL

14 Mei 2021



**DENAH PONDASI DAN SLOOF**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**  
 MUHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH PONDASI DAN**  
**SLOOF**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DEISI N. PENYAMBAHING

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

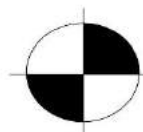
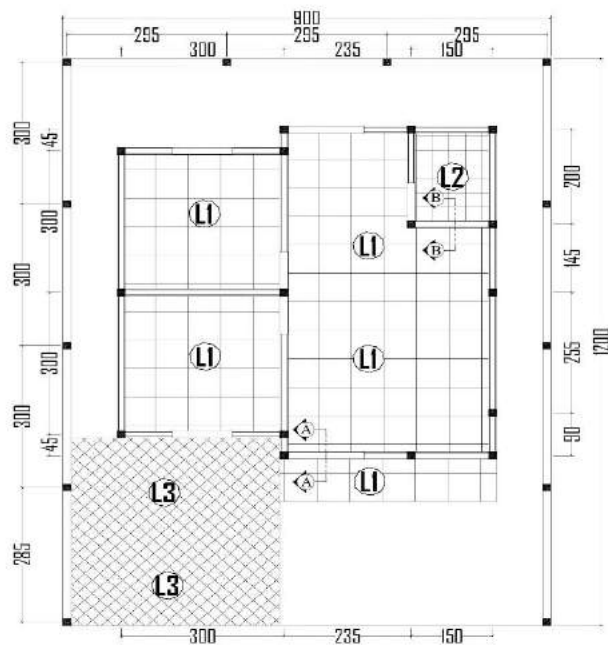
Fibri Nugreheni, S. T., M. T., Ph. D.      Vendie Alma, S. T., M. I.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

10      35

TANGGAL

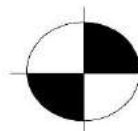
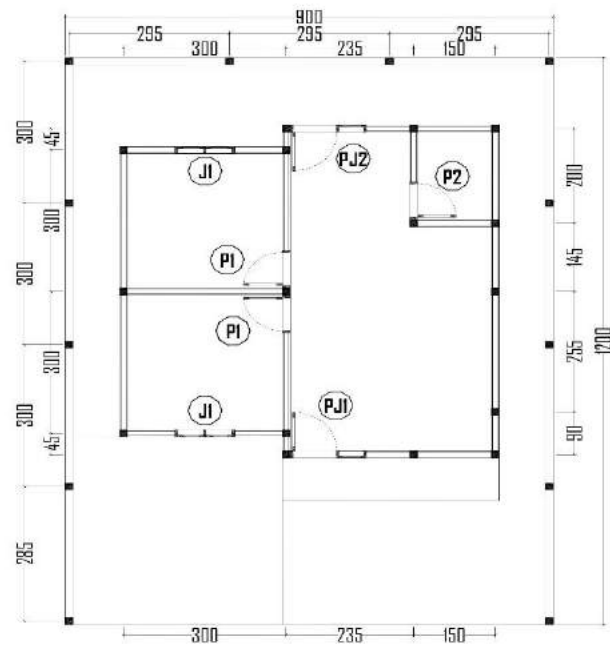
14 Mei 2021



**DENAH POLA LANTAI**  
SKALA 1 : 100

 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	
TUGAS AKHIR ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN TAHAN GEMPA	
MAHASISWA NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN NIM: 14 511 124	
JUDUL GAMBAR  <b>DENAH POLA LANTAI</b>	
TELAH DIPERIKSA OLEH DEKSI N. PENYAMBAH	
Adityawan Sigit, S. I., M. I. PENGULU 1      PENGULU 2	
Fitri Nugreheni, S. T., M. T., Ph. D.	Vendie Alma, S. T., M. I.
NO. LEMBAR <b>11</b>	JUMLAH LEMBAR <b>35</b>
TANGGAL <b>14 Mei 2021</b>	





**DENAH KUSEN, PINTU, & JENDELA**  
SKALA 1 : 100



TUGAS AKHIR  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PENGANGGARAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MURAH  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH KUSEN,  
PINTU, & JENDELA**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMPAI

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJI 1      PENGUJI 2

Fibri Nugretni, S.T.,  
M.T., Ph.D.      Vendi Alms, S.T.,  
M.T.

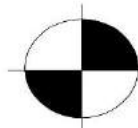
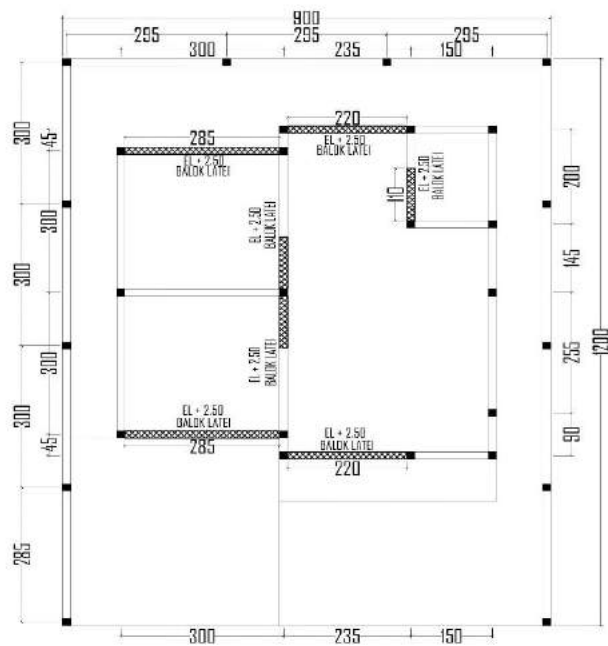
NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

13      35

TANGGAL

14 Mei 2021





**DENAH BALOK LATEI**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PENGUNGAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MAHASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH BALOK LATEI**

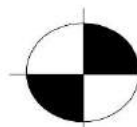
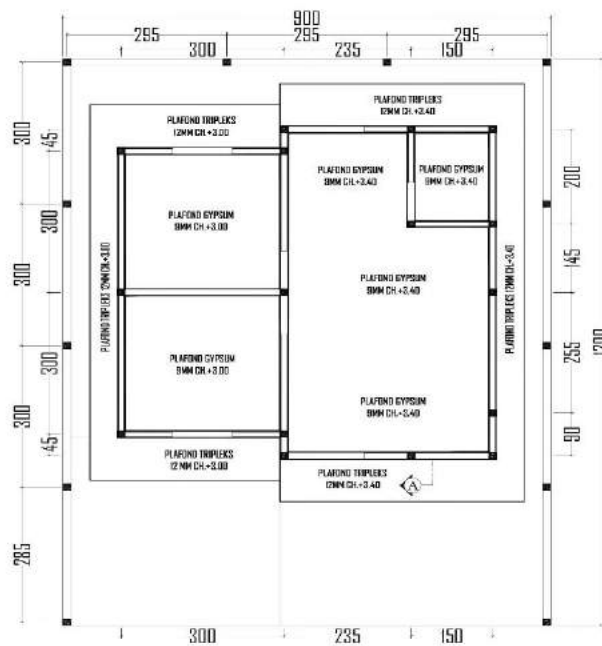
TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMPAI

Adityawan Sigit, S. I., M. I.  
PENGOJUK I      PENGOJUK 2

Fibri Nugreheni, S. T.,  
M. T., Ph. D.      Vendie Alma, S. T.,  
M. I.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR  
14      35

TANGGAL  
14 Mei 2021



**DENAH PLAFOND**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MULIASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH PLAFOND**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMBAH

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJI 1      PENGUJI 2

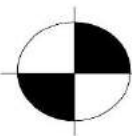
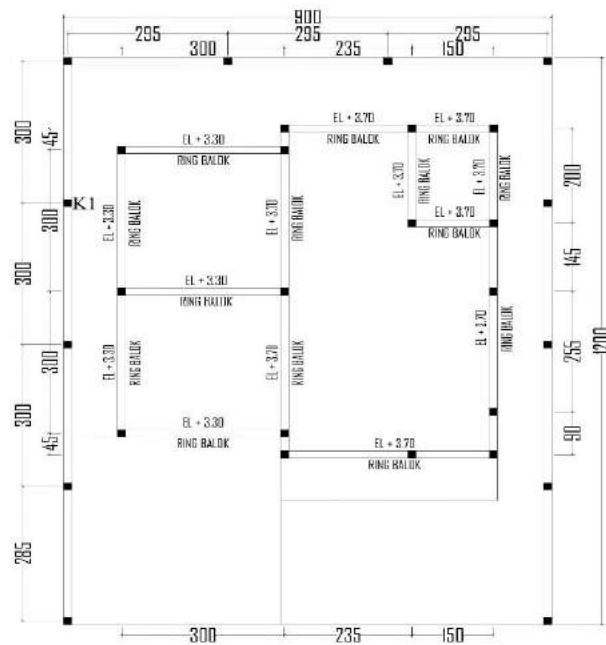
Fibri Nugreheni, S.T.,  
M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T.,  
M.T.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

15      35

TANGGAL

14 Mei 2021



**DENAH BALOK RING**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PENGUNTAHAN TAHAN GEMPA  
MURAHASWA  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH BALOK RING**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMBAH

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

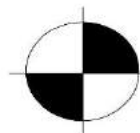
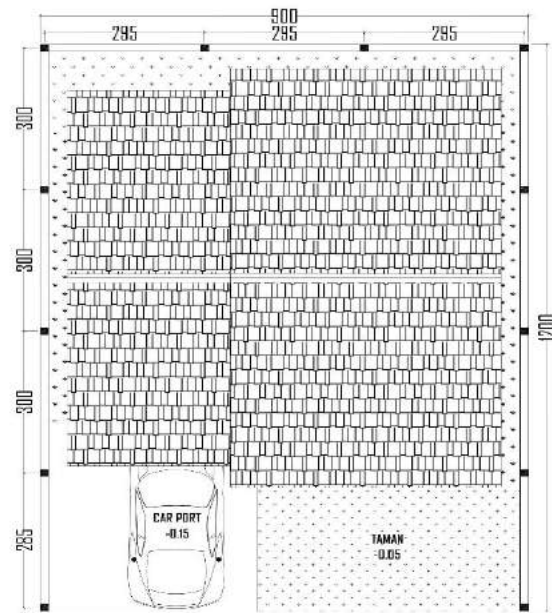
Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T., M.T.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

16      35

TANGGAL

14 Mei 2021



**DENAH ATAP**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH ATAP**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMBAH

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

Fibri Nugreheni, S.T.,  
M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T.,  
M.T.

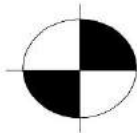
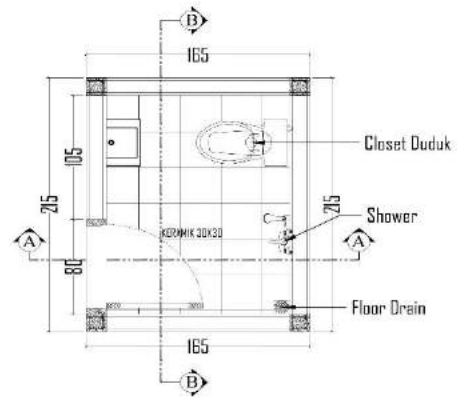
NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

17

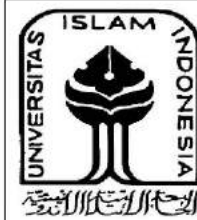
35

TANGGAL

14 Mei 2021



**DENAH KAMAR MANDI**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MUHASISWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH KAMAR**  
**MANDI**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DEISI N. PENYAMPAING

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

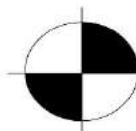
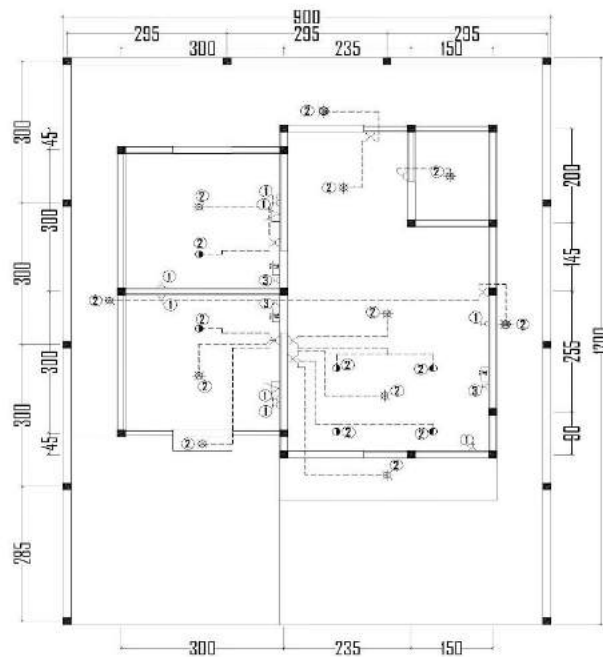
Fibri Nugreheni, S.T.,  
 M.T., Ph.D.      Vendie Almas, S.T.,  
 M.T.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

18      35

TANGGAL

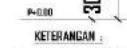
14 Mei 2021



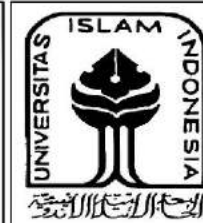
**DENAH INSTALASI LISTRIK DAN AC**  
**SKALA 1 : 100**

**KETERANGAN :**

- SAKELAR TUNGGAL
- SAKELAR GANDA
- SAKELAR TIGA FASE
- STOP KONTAK
- LAMPU PLAMPU / PL 40 WATT ( KAM/KE )
- DOWN LIGHT 18 WATT ( R. TERBUK )
- OUT LET TELEVISI
- KWH METERAN
- MCB BREAK
- AC INDOOR
- AC OUTDOOR
- STOP KONTAK AC



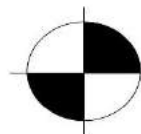
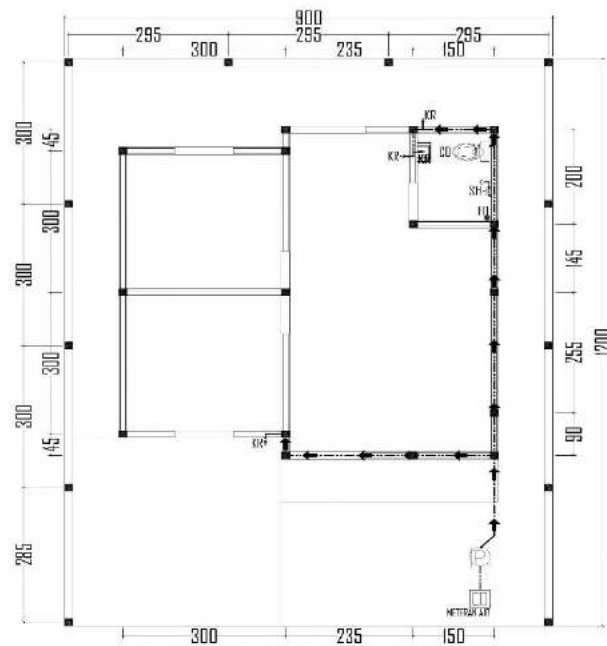
- KETERANGAN :**
- 1 KHUSUS STOP KONTAK UNTUK MESIN CUCI DIPANGKAS + FENIR DAN COKI LANTAI
  - 2 STOP KONTAK UNTUK AC TERBUK DARI LANTAI DISESUAIKAN DENGAN PERSEYARATAN DARI TEKNIKSI AC



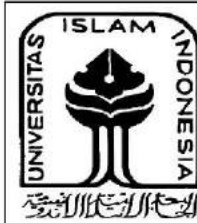
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**  
 MUHASISWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR  
**DENAH INSTALASI**  
**LISTRIK DAN AC**  
 TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DITISI N. PENYAMBAHING

Adhityawan Sigit, S. I., M. I.	
PENGUJUI 1	PENGUJUI 2
Fikri Nugrohoani, S. I., M. E., Ph. D.	Yendie Abana, S. T., M. E.
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
19	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	



**DENAH INSTALASI AIR BERSIH**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MALIASISWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETAWAN  
 NIM : 14 511 124

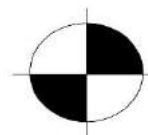
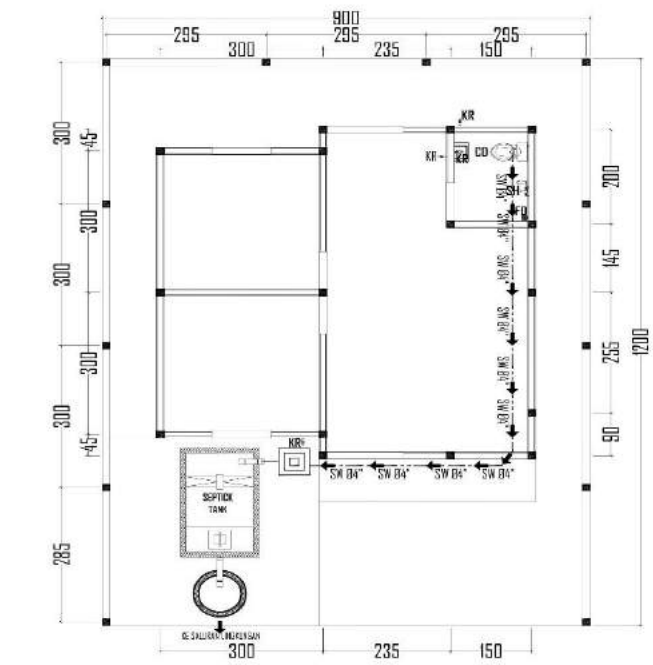
JUDUL GAMBAR

**DENAH INSTALASI**  
**AIR BERSIH**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DEISI N. PENYAMBAHINGI

Adhyanwan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJI 1	PENGUJI 2
Fibri Nugroheni, S. I., M. I., Ph. D.	Vendie Alana, S. T., M. I.
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
20	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	



**DENAH INSTALASI AIR KOTOR**  
**SKALA 1 : 100**

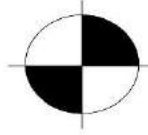
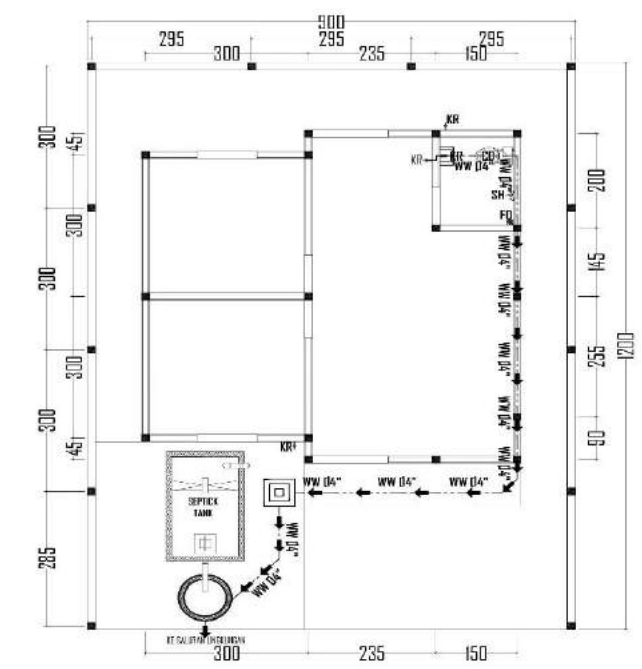


**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**  
 MUHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR  
**DENAH INSTALASI**  
**AIR KOTOR**  
 TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DESAIN PEMBIMBING

Adityawan Sigit, S. I., M. I.	
PENGULU 1	PENGULU 2
Fikri Nugroho, S. I., M. I., Ph. D.	Vendie Abma, S. T., M. I.
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
21	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	





**DENAH INSTALASI AIR BEKAS**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MAHASISWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM : 14 511 121

JUDUL GAMBAR

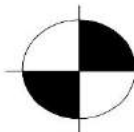
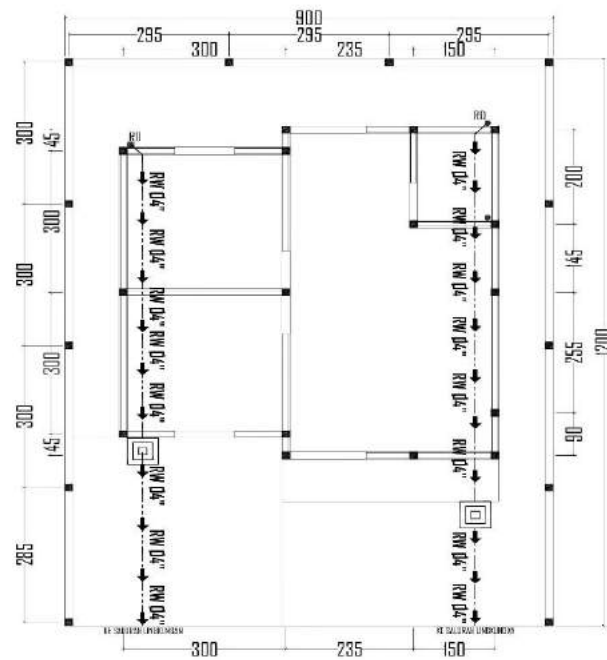
**DENAH INSTALASI**  
**AIR BEKAS**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DOSEN PEMBIMBING

Adityawan Sigit, S.T., M.T.  
 PENYUSUN I      PENYUSUN 2

Fibri Nugrahani, S.T., M.T., Ph.D.	Vendie Akma, S.T., M.T.
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
22	35

TANGGAL  
 14 Mei 2021



**DENAH INSTALASI AIR HUJAN**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MURAHASIMWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETAWAN  
 NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DENAH INSTALASI**  
**AIR HUJAN**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DEKSI N. PENYAMBAHINGI

Adhyanwan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

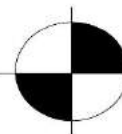
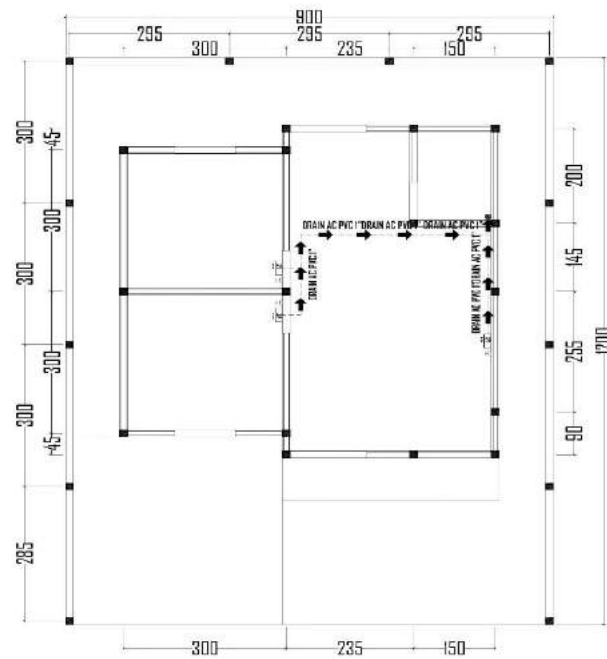
Fibri Nugroheni, S. I., M. I., Ph. D.      Vendi Alana, S. T., M. I.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

23      35

TANGGAL

14 Mei 2021



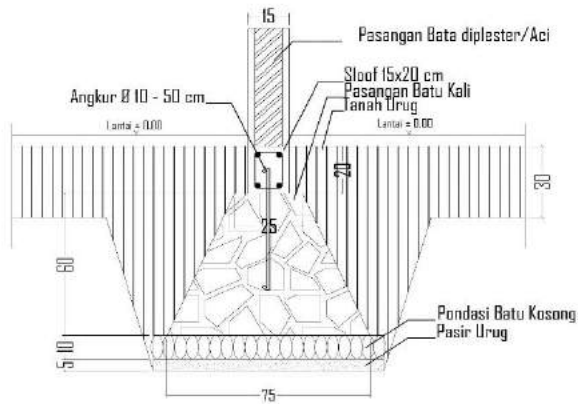
**DENAH INSTALASI AIR AC**  
**SKALA 1 : 100**



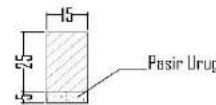
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**  
 MAHASISWA  
 NAMA: PRAMUDI SETIAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR  
**DENAH INSTALASI**  
**AIR AC**  
 TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DEISI N. PENYAMBAHING

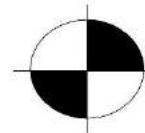
Addhyanam Sigit, S. I., M. I.	
PENGUJUI 1	PENGUJUI 2
Fikri Nugroheni, S. T., M. T., Ph. D.	Vendie Abma, S. T., M. I.
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
24	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	



**DETAIL PONDASI BATU KALI**



**DETAIL PONDASI ROLLAG BATA**



**DETAIL PONDASI**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MURAH  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DETAIL PONDASI**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMBAH

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

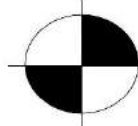
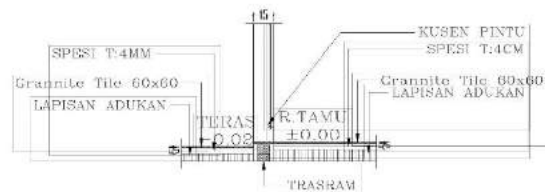
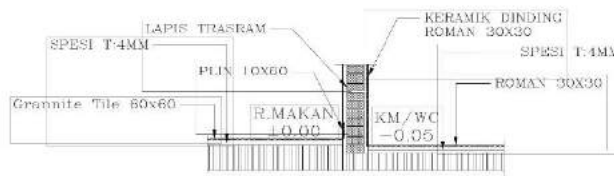
Fibri Nugreheni, S.T.,  
M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T.,  
M.T.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

25      35

TANGGAL

14 Mei 2021



**DETAIL POLA LANTAI**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MUHASISWA  
 NAMA : PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**DETAIL POLA LANTAI**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DESAIN PEMBIMBING

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

Fibri Nugreheni, S.T.,  
 M.T., Ph.D.      Vendie Alma, S.T.,  
 M.T.


NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

26      35

TANGGAL

14 Mei 2021

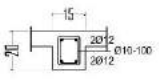
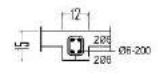
**TABEL SLOOF**

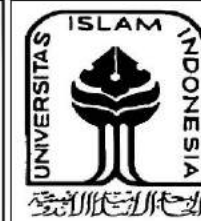
NOTASI	SLOOF (20X15)
GAMBAR	
TUL. ATAS	2Ø12
TUL. BAWAH	2Ø12
SENGKANG	Ø10-100

**TABEL KOLOM**

NOTASI	K1 (15X15)
GAMBAR	
TULANGAN	4Ø12
SENGKANG	Ø10-100

**TABEL BALOK**

TIPE	BALOK	
	NOTASI	BALOK RING (20X15)
GAMBAR		
TUL. ATAS	2Ø12	2Ø8
TUL. BAWAH	2Ø12	2Ø8
SENGKANG	Ø10-100	Ø6-200



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**  
 MUHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**TABEL TULANGAN**  
**SLOOF, KOLOM, DAN**  
**BALOK**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DITISI N. PENYAMBAHANG

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph.D.      Vendi Alms, S.T., M.T.

NO. LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

27

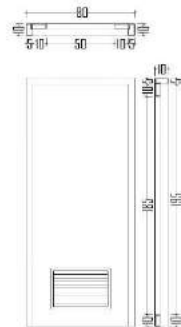
35

TANGGAL

14 Mei 2021

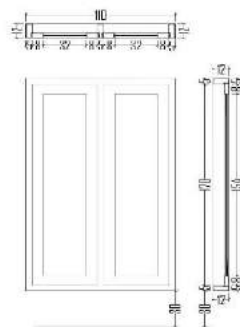


P2



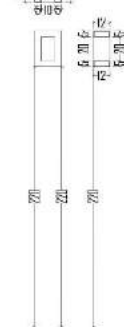
- KUSEN PVC
- PINTU PVC

J1



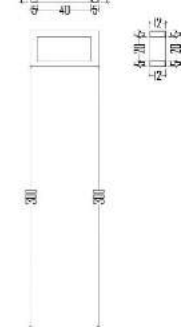
- KUSEN KAYU
- FRAME JENDELA KAYU
- FINISING MELAMIC
- KACA RAYBAN BMM

ROOSTER

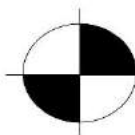


- KUSEN KAYU
- FRAME JENDELA KAYU
- FINISING MELAMIC

J2



- KUSEN KAYU
- FRAME JENDELA KAYU
- FINISING MELAMIC
- KACA RAYBAN 5MM



**DETAIL KUSEN P2, J1, J2, DAN ROOSTER**  
 SKALA 1 : 100



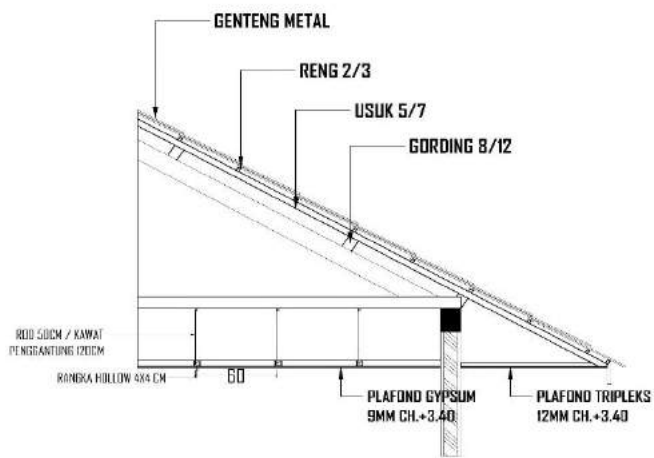
**TUGAS AKHIR**  
 ANALISIS KELAYAKAN  
 TEKNIK DAN FINANSIAL  
 INVESTASI PADA  
 PEMBANGUNAN  
 PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
 MAHASISWA  
 NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
 NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR  
**DETAIL KUSEN P2, J1,  
 J2, DAN ROOSTER**

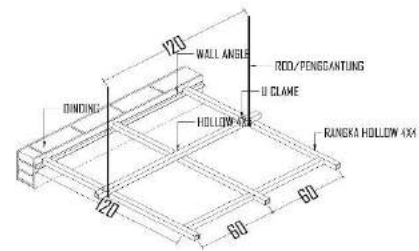
TELAH DIPERIKSA OLEH  
 BOSTI N. PENRUBINGI

Adityawan Sigit, S. I., M. I.	
PENGUJUI 1	PENGUJUI 2
Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph. D.	Vendie Alma, S.T., M.T.
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
29	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	

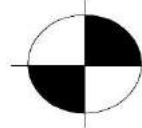




POTONGAN A-A



DETAIL RANGKA PLAFOND



**DETAIL PLAFOND**  
SKALA 1 : 100



TUGAS AKHIR  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA  
NAMA : PRAMBUDI SETAWAN  
NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

DETAIL PLAFOND

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DIREKSI PEMBINAAN

Adhyan Sigit, S. I., M. I.

PENGULU 1

PENGULU 2

Fibri Nugroheni, S.T.,  
M.T., Ph.D.

Vendie Alma, S.T.,  
M.T.

NO LEMBAR

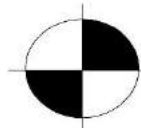
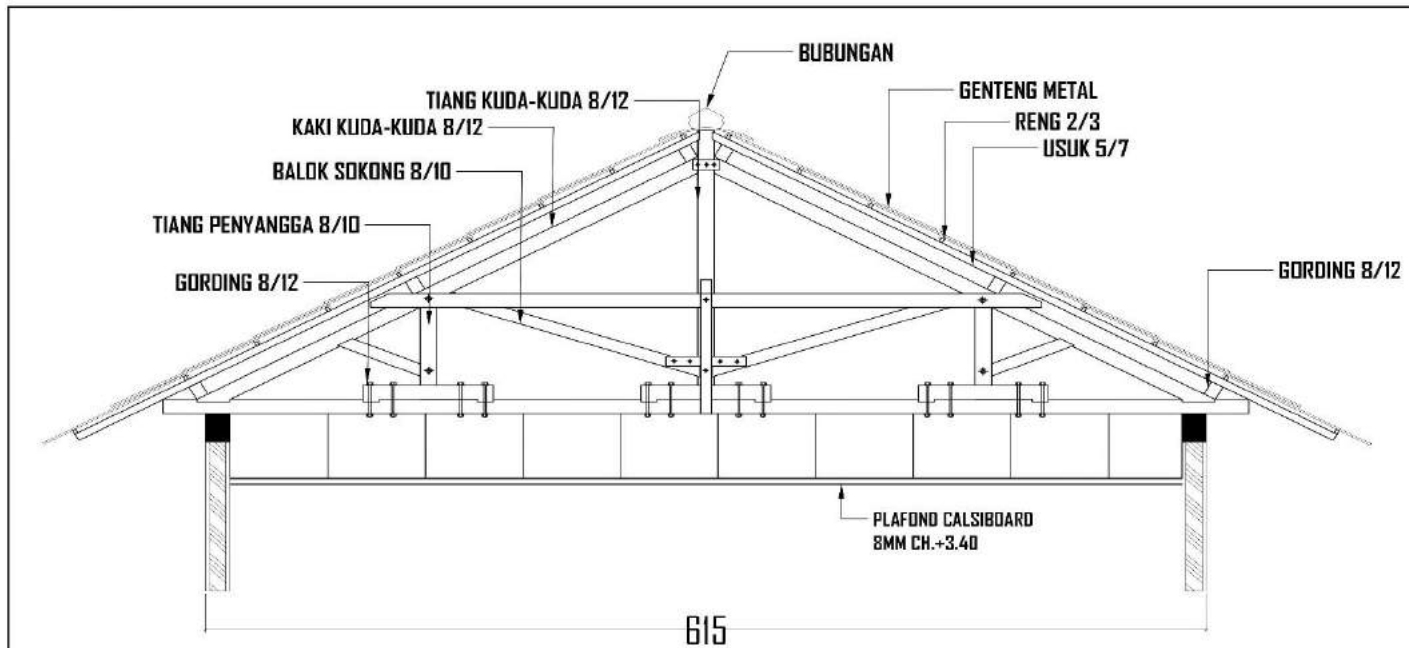
JUMLAH LEMBAR

30

35

TANGGAL

14 Mei 2021



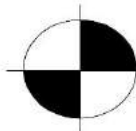
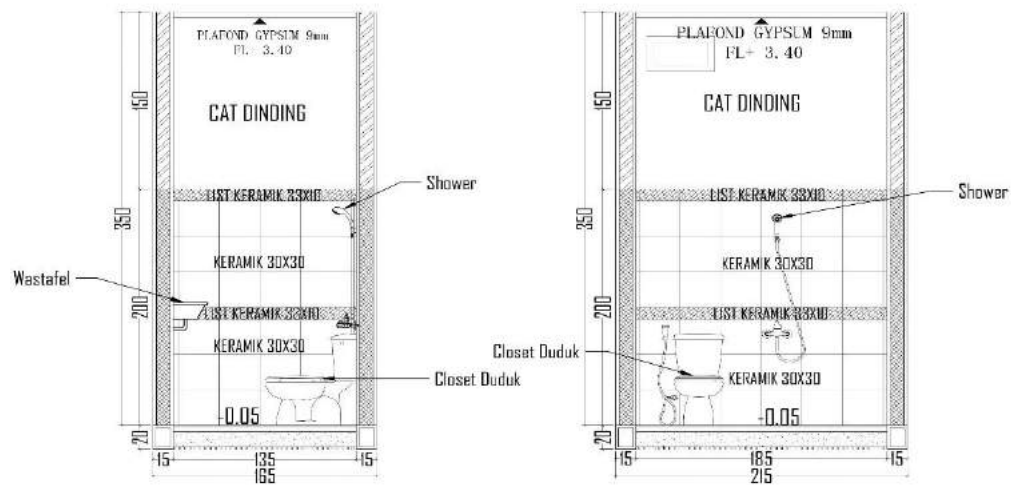
**DETAIL KUDA-KUDA KAYU**  
SKALA 1 : 50



TUGAS AKHIR  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MAHASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR  
**DETAIL KUDA-KUDA  
KAYU**  
TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAMPAING

Adityawan Sigit, S. I., M. I.	
PENGUJUI 1	PENGUJUI 2
Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph.D.	Vendie Alma, S.T., M.T.
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
31	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	



**POTONGAN A-A DAN POTONGAN B-B KAMAR MANDI**  
**SKALA 1 : 100**



**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KELAYAKAN**  
**TEKNIS DAN FINANSIAL**  
**INVESTASI PADA**  
**PEMBANGUNAN**  
**PERUMAHAN TAHAN GEMPA**

MAHASISWA  
 NAMA - PRAMBUDI SETAWAN  
 NIM : 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**POTONGAN A-A DAN**  
**POTONGAN B-B**  
**KAMAR MANDI**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
 DIREKSI PEMBANGUNAN

Adhyan Sigit, S. I., M. I.

PENGUJI 1

PENGUJI 2

Fibri Nugroheni, S. T.,  
 M. T., Ph. D.

Vendie Alma, S. T.,  
 M. I.

NO LEMBAR

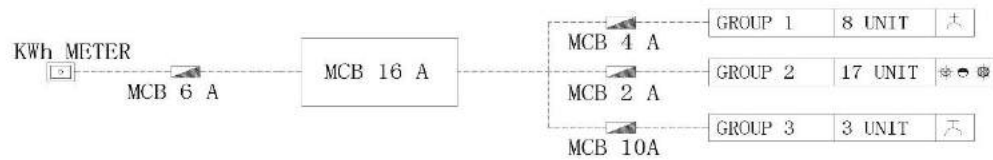
JUMLAH LEMBAR

32

35


TANGGAL

14 Mei 2021



**KETERANGAN :**

-  = SAKELAR TUNGGAL
-  = SAKELAR BANDA
-  = STOP KONTAK
-  = LAMPU PIJAR / PL
-  = KWH METERAN
-  = MCB BOKS
-  = STOP KONTAK AC



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

التعليم الإسلامي

**TUGAS AKHIR**

ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA

NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN

NIM: 14 511 124

---

JUDUL GAMBAR

**WIRING DIAGRAM**

---

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAHIBING

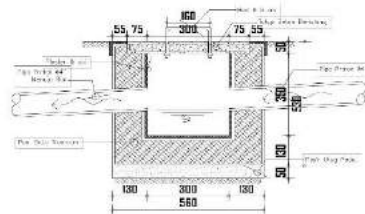
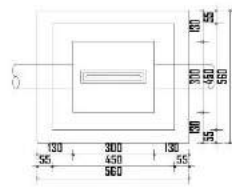
---

Adityawan Sigit, S. I., M. I.

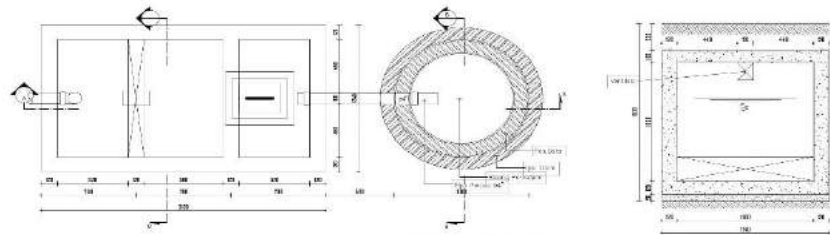
PENDULU 1	PENDULU 2
Fibri Nugreheni, S.T., M.T., Ph.D.	Vendie Alma, S.T., M.T.
NO LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
33	35

TANGGAL

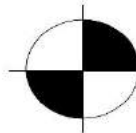
14 Mei 2021



**DETAIL BAK KONTROL**



**TAMPAK SEPTICTANK**



**DETAIL SEPTIC TANK DAN BAK KONTROL**  
SKALA 1 : 100

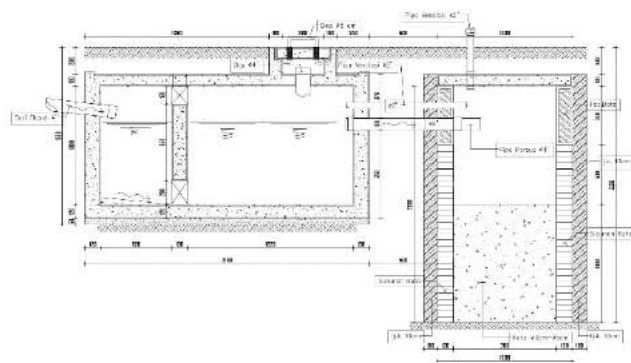


**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PENGANGKUTAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA  
MULIASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETAWAN  
NIM: 14 511 124

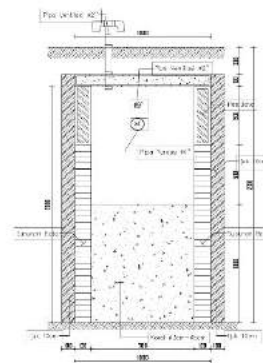
JUDUL GAMBAR  
**DETAIL SEPTIC TANK  
DAN BAK KONTROL**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DITISI N. PENYAHIBAN

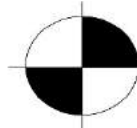
Adityawan Sigit, S. I., M. I.	
PENGUJUI 1	PENGUJUI 2
Fibri Nugreheni, S. T., M. T., Ph. D.	Vendie Almas, S. T., M. T.
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
34	35
TANGGAL	
14 Mei 2021	



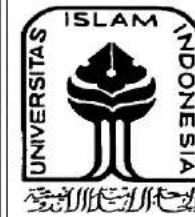
**POTONGAN SEPTIC TANK**



**POTONGAN RESAPAN**



**POTONGAN SEPTIC TANK DAN RESAPAN**  
SKALA 1 : 100



**TUGAS AKHIR**  
ANALISIS KELAYAKAN  
TEKNIS DAN FINANSIAL  
INVESTASI PADA  
PEMBANGUNAN  
PERUMAHAN TAHAN GEMPA

MUHASISWA  
NAMA: PRAMBUDI SETIAWAN  
NIM: 14 511 124

JUDUL GAMBAR

**POTONGAN SEPTIC  
TANK DAN RESAPAN**

TELAH DIPERIKSA OLEH  
DISI NI PEMBAHARING

Adityasari Sigit, S. I., M. I.

PENGUJUI 1      PENGUJUI 2

Fibri Nugrehteni, S. T.,      Vendie Alma, S. T.,  
M. T., Ph. D.                      M. I.

NO LEMBAR      JUMLAH LEMBAR

35                      35

TANGGAL

14 Mei 2021

**Lampiran 3 Tabel Volume Pekerjaan  
Volume Pekerjaan 1 Rumah**

<b>NO.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>		
1	Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	95,036	m <sup>1</sup>
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN</b>		
1	Galian Tanah Pondasi	54,829	m <sup>3</sup>
2	Galian Septic Tank dan Resapan	11,025	m <sup>3</sup>
3	Urugan Pasir Bawah Pondasi	3,511	m <sup>3</sup>
4	Urugan Tanah Kembali	23,090	m <sup>3</sup>
5	Pemadatan Tanah Timbunan	23,090	m <sup>3</sup>
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>		
1	Pasangan Rollag Batu Bata	2,869	m <sup>2</sup>
2	Pasangan Pondasi Batu Kosong (Anstamping)	6,401	m <sup>3</sup>
3	Pasangan Pondasi Batu Kali (1 pc : 5 pp)	22,593	m <sup>3</sup>
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>		
	<b>BETON BERTULANG</b>		
1	Beton Sloof (200x150)		
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	2,259	m <sup>3</sup>
	Besi Beton	615,276	kg
	Bekesting	41,421	m <sup>2</sup>
	Angkur	28,810	kg
2	Beton Kolom (150x150)		
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	1,907	m <sup>3</sup>
	Besi Beton	679,432	kg
	Bekisting	50,864	m <sup>2</sup>
	Angkur	64,859	kg
3	Beton Ring Balk (200x150)		
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	1,200	m <sup>3</sup>
	Besi Beton	337,720	kg
	Bekisting	22,000	m <sup>2</sup>
	Perancah	6,000	m <sup>2</sup>
4	Beton Balok Latei (150x120)		
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	0,241	m <sup>3</sup>
	Besi Beton	55,716	kg
	Bekisting	5,628	m <sup>2</sup>
	Perancah	1,608	m <sup>2</sup>
5	Beton Kolom Kuda-Kuda Beton (150x150)		
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	0,149	m <sup>3</sup>
	Besi Beton	57,406	kg
	Bekisting	3,960	m <sup>2</sup>

	Angkur	5,050	kg
6	Beton Balok Sopi-Sopi (120x150)		
	Beton Mutu $f_c = 25$ Mpa (K225)	0,436	$m^3$
	Besi Beton	167,678	kg
	Bekisting	10,180	$m^2$
	Perancah	2,909	$m^2$
	<b>BETON TAK BERTULANG</b>		
1	Carport	0,122	$m^3$
<b>V</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN DINDING</b>		
1	Pasangan Dinding Trasraam (1 pc : 3 pp)	15,303	$m^2$
2	Pasangan Dinding Batu Bata (1 pc : 5 pp)	161,607	$m^2$
3	Plesteran Dinding Trasraam (1 pc : 3 pp)	30,605	$m^2$
4	Plesteran Dinding Batu Bata (1 pc : 5 pp)	347,514	$m^2$
5	Acian Dinding	347,514	$m^2$
6	Benangan (1 pc : 2 pp)	112,72	$m^1$
<b>VI</b>	<b>PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND</b>		
1	Pekerjaan Konstruksi Kuda-Kuda Konvensional	0,188	$m^3$
2	Pekerjaan Konstruksi Gording Kayu	0,586	$m^3$
3	Pekerjaan Kaso dan Reng Kayu	72,075	$m^2$
4	Pekerjaan Lisplank Kayu 3 x 20 cm	42,650	$m^1$
5	Pekerjaan Genteng Metal uk. 80x100	72,075	$m^2$
6	Pekerjaan Bubungan Seng Licin 0,30 mm	8,500	$m^1$
7	Pekerjaan Talang 1/2 Lingkaran D-15 cm	8,500	$m^1$
8	Pekerjaan Rangka dan Penggantung Plafond Gypsum	40,709	$m^2$
9	Pekerjaan Plafond Gypsum 9 mm	40,709	$m^2$
10	Pekerjaan Plafond Tripleks 12 mm	21,000	$m^2$
11	Pekerjaan List Plafond Gypsum	50,100	$m^1$
<b>VII</b>	<b>PEKERJAAN KERAMIK LANTAI DAN DINDING</b>		
1	Pasangan Lantai Keramik Granit 60x60 (Kamar Tidur dan Ruang Tamu)	38,211	$m^2$
2	Pasangan Lantai Keramik Granit 60x60 (Teras)	3,600	$m^2$
3	Pasangan Lantai Keramik Roman 30x30 (Kamar Mandi)	2,498	$m^2$
4	Pasangan Dinding Keramik Roman 30x30 (Kamar Mandi)	11,200	$m^2$
5	Pasangan Dinding Batu Alam Andesit 1	3,220	$m^2$
6	Pasangan Dinding Batu Alam Andesit 2	2,850	$m^2$
7	Pasangan Plint Dinding Granit 10x60	37,900	$m^1$
8	Pasangan Border Dinding Keramik 33x10 (Kamar Mandi)	5,600	$m^1$
<b>VIII</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN AIR</b>		
1	Pasang Titik Lampu	17	unit



2	Pasang Lampu Pijar 40 W	10	unit
3	Pasang Lampu Pijar 25 W	1	unit
4	Pasang Lampu Downlight 18 W	6	unit
5	Pasang Saklar Tunggal	1	unit
6	Pasang Saklar Ganda	4	unit
7	Pasang Saklar Tripel	2	unit
8	Pasang Stop Kontak	8	unit
9	Pasang Stop Kontak AC	3	unit
10	Pasang KWH Meteran	1	unit
11	Pasang MCB Boks	1	unit
12	Pasang Wastafel	1	unit
13	Pasang Closet Duduk	1	unit
14	Pasang Shower	1	unit
15	Pasang Septic Tank dan Peresapan	1	unit
16	Pasang Instalasi Air Bersih	17,249	m <sup>1</sup>
17	Pasang Instalasi Air Kotor	10,241	m <sup>1</sup>
18	Pasang Instalasi Air Hujan	29,380	m <sup>1</sup>
19	Pasang Instalasi Air AC	11,512	m <sup>1</sup>
20	Pasang Instalasi Air Bekas	15,564	m <sup>1</sup>
21	Pasang Roof Drain	2	unit
22	Pasang Bak Cuci Piring Stainless Steel	1	unit
23	Pasang Floor Drain	1	unit
24	Pasang Kran Air	4	unit
<b>IX</b>	<b>PEKERJAAN CAT</b>		
1	Pekerjaan Cat Dinding	347,514	m <sup>2</sup>
2	Pekerjaan Cat Plafond Gypsum dan Triplek	61,709	m <sup>2</sup>
3	Pekerjaan Cat Kayu	44,606	m <sup>2</sup>
4	Pekerjaan Teak Oil	27,546	m <sup>2</sup>
<b>X</b>	<b>PEKERJAAN PINTU, KUNCI, DAN KACA</b>		
1	Pasang Kusen dan Pintu PJI	1	unit
2	Pasang Kusen dan Pintu PJ2	1	unit
3	Pasang Kusen dan Pintu P1	2	unit
4	Pasang Kusen dan Pintu P2	1	unit
5	Pasang Kusen dan Jendela J1	2	unit
6	Pasang Kusen dan Jendela J2	1	unit
7	Pasang Rooster	16	unit
8	Pasang Kunci Double Slaag	4	buah
9	Pasang Kunci KM/ WC	1	buah
10	Pasang Spring Knip	6	buah
11	Pasang Engsel Pintu	10	buah
12	Pasang Engsel Jendela Kupu-Kupu	12	buah
13	Pasang Engsel Angin	2	buah
14	Pasang Kait Angin	12	buah
15	Pasang Kunci Slot Pintu Kayu	2	buah
16	Pasang Kunci Slot Pintu KM/ WC	1	buah

**Volume Pekerjaan Perkerasan Jalan Paving Block**

<b>N O.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLU ME</b>	<b>SATUA N</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERKERASAN JALAN PAVING BLOCK</b>		
1	Galian Tanah Biasa	785,271	m <sup>3</sup>
2	Urugan Pasir	149,575	m <sup>3</sup>
3	Pasangan Batu Kosong	498,585	m <sup>3</sup>
4	Paving Block Tebal 6 cm	1246,462	m <sup>2</sup>
5	Abu Batu	62,323	m <sup>3</sup>

**Volume Pekerjaan Saluran Drainase U-Ditch Pracetak**

<b>NO.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLU ME</b>	<b>SATUA N</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN SALURAN DRAINASE U-DITCH PRACETAK</b>		
1	Galian Tanah Biasa	325,481	m <sup>3</sup>
2	Urugan Tanah Kembali	174,365	m <sup>3</sup>
3	Beton K-100 (fc'=7,4 Mpa) untuk Lantai Kerja	10,642	m <sup>3</sup>
4	Pemasangan Pracetak U-Ditch 40x60 cm L=120 cm, t=10 cm	341,089	bh

**Volume Pekerjaan Penanaman Rumput**

<b>NO.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PENANAMAN RUMPUT</b>		
1	Penanaman Rumput Manila	1638,774	m <sup>2</sup>

**Volume Pekerjaan Persiapan Perumahan**

<b>NO.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN PERUMAHAN</b>		
1	Pembuatan Pagar Sementara	315,444	m <sup>1</sup>
2	Papan Nama Proyek	1	buah
3	Pembuatan Gudang Semen	15,000	m <sup>2</sup>
4	Pembuatan Direksi Keet	12,000	m <sup>2</sup>
5	Pembuatan Bedeng Pekerja	15,000	m <sup>2</sup>

**Lampiran 4 Daftar Harga Barang dan Jasa****DAFTAR HARGA UPAH**

<b>NO.</b>	<b>URAIAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>UPAH (Rp)</b>
1	Tenaga/ Pekerja	OH	65.000
2	Mandor	OH	80.000
3	Kepala Tukang Batu	OH	77.500
4	Tukang Batu	OH	72.500
5	Kepala Tukang Kayu	OH	77.500
6	Tukang Kayu	OH	72.500
7	Tukang Kayu Halus	OH	55.000
8	Tukang Pasang Keramik	OH	88.000
9	Kepala Tukang Besi	OH	77.500
10	Tukang Besi	OH	72.500
11	Kepala Tukang Cat/ Politur	OH	77.500
12	Tukang Cat/ Politur	OH	72.500
13	Tukang Listrik	OH	83.000
14	Tenaga (Instalasi Listrik)	OH	88.000
15	Tukang Gali Sumur	OH	98.000
16	Tukang Pipa	OH	83.000
17	Tukang Pipa Air Bersih	OH	78.000
18	Pekerja Galian dan Urug	OH	78.000

**DAFTAR HARGA BARANG**

<b>NO.</b>	<b>URAIAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA (Rp)</b>
1	Air	ltr	92
2	Ampelas	lbr	4.500
3	Bak Cuci Piring	unit	182.800
4	Balok Kayu Bengkirai	m <sup>3</sup>	14.820.000
5	Balok Kayu Kamper	m <sup>3</sup>	11.400.000
6	Bambu D8-10 cm, Panjang 4 m	btg	17.100
7	Base Coating	kg	66.100
8	Batu Alam Andesit 1	bh	10.000
9	Batu Alam Andesit 2	bh	10.000
10	Batu Bata 5x11x22 cm	bh	850
11	Batu Kali Belah	m <sup>3</sup>	222.300
12	Besi Beton dia. 10 mm	kg	12.000
13	Besi Beton dia. 12 mm	kg	10.700
14	Besi Strip tebal 5 mm	kg	11.500

15	Border Dinding 10 x 33	bh	6.500
16	Bubungan Metal	bh	38.600
17	Cat Dasar	kg	66.100
18	Cat Kayu	kg	66.100
19	Cat Meni Besi	kg	34.200
20	Cat Penutup	kg	74.100
21	Cover Painting	kg	66.100
22	Dolken Kayu 8-10/ 400 cm	btg	25.900
23	Engsel Angin	bh	24.900
24	Engsel Jendela	bh	17.100
25	Engsel Pintu	bh	34.200
26	Fitting	bh	8.800
27	Floor Drain	unit	28.600
28	Genteng Metal	buah	143.900
29	Keramik uk. 30 x 30 cm ex. Roman	bh	9.600
30	Keramik uk. 40 x 40 cm ex. Roman	bh	18.050
31	Keramik uk. 40 x 40 cm ex. Roman	bh	18.050
32	Gypsum 9 mm	lbr	76.150
33	Ijuk	kg	6.800
34	Inbowdoos Seng	bh	4.700
35	Kabel NYM 2x1,5 mm	roll	440.000
36	Kaca Tebal 5 mm	m <sup>2</sup>	113.100
37	Kait Angin	bh	11.400
38	Kaso-Kaso 5x7 cm	m <sup>3</sup>	14.250.000
39	Kawat Ikat (Bendrat)	kg	22.800
40	Kayu Kelas III	m <sup>3</sup>	7.016.900
41	Kayu Meranti Balok	m <sup>3</sup>	9.760.700
42	Kayu Meranti Kaso 5/7	m <sup>3</sup>	6.018.800
43	Kayu Meranti Papan t= 2 cm	m <sup>3</sup>	7.980.000
44	Keramik 30x30 Polos (Mulia)	m <sup>2</sup>	45.600
45	Klem Kabel	doos	8.000
46	Klem Pipa	bh	600
47	Kloset Duduk INA Standar	unit	1.368.000
48	Koral Beton	m <sup>3</sup>	246.900
49	Kran Air	unit	19.500
50	Krikil	m <sup>3</sup>	245.100
51	Kuas	bh	11.400

52	Kunci Slot Pintu Kayu	bh	79.800
53	Kunci Slot Pintu KM/ WC	bh	4.500
54	Kunci Tanam Biasa	bh	82.900
55	Kunci Tanam Kamar Mandi	bh	29.700
56	KWH Meter	ls	375.800
57	Lampu Downlight 18 W	bh	51.500
58	Lampu Pijar 25 W	bh	9.300
59	Lampu Pijar 40 W	bh	9.300
60	Lem Kayu	kg	21.800
61	List Gypsum Profil	m <sup>1</sup>	13.600
62	MCB 10 A	bh	41.300
63	Minyak Bekisting	ltr	9.100
64	Paku 10 cm	kg	17.100
65	Paku 12 cm	kg	17.100
66	Paku 2" - 5"	kg	17.100
67	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	17.100
68	Paku Asbes	kg	39.900
69	Paku Seng	kg	39.900
70	Paku Skrup	kg	30.700
71	Paku Tripleks	kg	17.100
72	Papan Kayu Bengkirai	m <sup>3</sup>	15.390.000
73	Papan Kayu Kamper	m <sup>3</sup>	12.540.000
74	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100
75	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100
76	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	159.600
77	Pengencer	kg	25.250
78	Pintu PVC	bh	342.800
79	Pipa GIP 1 1/2"	m <sup>1</sup>	42.750
80	Pipa Listrik	btg	10.300
81	Pipa PVC 1"	m1	11.400
82	Pipa PVC 1/2"	m1	6.250
83	Pipa PVC 4"	m1	42.750
84	Plamuur	kg	25.000
85	Plint 100x400	bh	24.900
86	Plywood 9 mm	lbr	131.100
87	Rangka Besi Hollow 40x40x2 mm	m <sup>1</sup>	30.300
88	Reng 2x3 cm	m <sup>3</sup>	6.840.000

89	Roof Drain	unit	69.300
90	Saklar Ganda	bh	20.000
91	Saklar Tripel	bh	23.400
92	Saklar Tunggal	bh	15.800
93	Sealant	kg	37.600
94	Sealtape	bh	5.100
95	Sekrup	bh	700
96	Semen Portland	kg	1.195
97	Semen Portland	zak	47.800
98	Semen Warna	kg	14.800
99	Seng Gelombang BJLS 0.20	lbr	51.400
100	Seng Plat BJLS 30	m <sup>2</sup>	61.700
101	Shower	unit	258.000
102	Solatip Ledeng	bh	5.100
103	Spring Knip	bh	17.100
104	Stop Kontak	bh	17.000
105	Stop Kontak AC	bh	80.900
106	Tambang Ijuk atau Plastik	m <sup>1</sup>	9.750
107	T Doos	bh	4.700
108	Teak Oil	ltr	28.500
109	Tripleks 12 mm	lbr	182.400
110	Tutup Panel 30x30	bh	84.600
111	Wastafel	unit	375.400
112	Waterdrain	bh	68.400
113	Cat Dasar Dinding	kg	27.300
114	Cat Penutup Dinding	kg	27.300
115	Tutup U-Ditch 40x60x10	bh	348.100
116	U-Ditch 40x60x120	bh	680.500
117	Abu Batu	m <sup>3</sup>	248.400
118	Paving Block 6 cm Natural (fc=14,5 Mpa)	m <sup>2</sup>	62.700
119	Plywood 4 mm	lbr	62.700
120	Rumput Manila	m <sup>2</sup>	19.900
121	Keramik 30x30 Warna (Mulia)	bh	4.700
122	Jendela Nako	bh	18.700
123	Kayu Gluguh	m <sup>3</sup>	5.130.000
124	Sewa <i>Excavator</i>	jam	471.917
125	Sewa <i>Dump Truck</i>	jam	297.629

**Lampiran 5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan**

<b>1m<sup>2</sup> Pembersihan Lapangan</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
2	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				10.500,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
	Jumlah				0,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				10.500,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				1.575,00
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				12.075,00

<b>1m<sup>1</sup> Pembuatan Pagar Sementara dari Seng Gelombang Tinggi 2 Meter</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,200	14.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,400	26.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,020	1.600,00
	Jumlah				43.650,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Dolken Kayu 8-10/ 400 cm	btg	25.900,00	1,100	28.490,00
2	Seng Gelombang	lbr	51.400,00	1,000	51.400,00
3	Kayu Meranti Kaso 5/7	m <sup>3</sup>	6.018.800,00	0,025	150.470,00
4	Paku Asbes	kg	39.900,00	0,060	2.394,00
5	Cat Meni Besi	kg	34.200,00	0,450	15.390,00
	Jumlah				248.144,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				291.794,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				43.769,10
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				335.563,10



<b>1 Unit Papan Nama Proyek Perumahan</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	1,000	72.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	2,000	130.000,00
3	Tukang Cat	OH	72.500,00	1,000	72.500,00
4	Mandor	OH	80.000,00	1,000	80.000,00
	Jumlah				355.000,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kayu Meranti Papan t= 2 cm	m <sup>3</sup>	7.980.000,00	0,050	399.000,00
2	Seng Plat BJLS 30	m <sup>2</sup>	61.700,00	1,620	99.954,00
3	Paku	kg	17.100,00	0,600	10.260,00
4	Cat Kayu	kg	66.100,00	1,500	99.150,00
5	Beton Cor K-225	m <sup>3</sup>	967.191,63	0,100	96.719,16
	Jumlah				705.083,16
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				1.060.083,16
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				159.012,47
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				1.219.095,64

<b>1m<sup>2</sup> Pembuatan Gudang Semen dan Peralatan</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	2,000	145.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	1,000	65.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,200	15.500,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				229.500,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kayu Pancang (Dolken) d = 10cm, p = 4m	btg	25.900,00	1,700	44.030,00
2	Kayu	m <sup>3</sup>	5.130.000,00	0,210	1.077.300,00
3	Paku	kg	17.100,00	0,300	5.130,00
4	Seng Gelombang BJLS 0.20	lbr	51.400,00	1,500	77.100,00
5	Seng Plat	lbr	51.400,00	0,250	12.850,00
6	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,030	7.353,00
7	Koral Beton	m <sup>3</sup>	246.900,00	0,050	12.345,00
8	Semen Portland	kg	1.195,00	10,500	12.547,50
	Jumlah				1.248.655,50
<b>C</b>	Jumlah A + B				1.478.155,50
<b>D</b>	Overhead				221.723,33
<b>E</b>	Harga Satuan				1.699.878,83

<b>1m<sup>2</sup> Pembuatan Kantor Sementara Lantai Plesteran</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	2,000	145.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	2,000	130.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,300	23.250,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				302.250,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kayu Pancang (Dolken) d = 10cm, p = 4m	btg	25.900,00	1,250	32.375,00
2	Kayu	m <sup>3</sup>	5.130.000,00	0,180	923.400,00
3	Paku	kg	17.100,00	0,080	1.368,00
4	Seng Gelombang BJLS 0.20	lbr	51.400,00	0,250	12.850,00
5	Plywood 4 mm	lbr	62.700,00	0,060	3.762,00
6	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,100	24.510,00
7	Koral Beton	m <sup>3</sup>	246.900,00	0,150	37.035,00
8	Semen Portland	kg	1.195,00	35,000	41.825,00
9	Besi Strip	kg	11.500,00	1,100	12.650,00
10	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,150	36.765,00
11	Bata Merah	bh	850,00	30,000	25.500,00

12	Kaca Nako	bh	18.700,00	0,200	3.740,00
13	Kaca Polos	m <sup>2</sup>	113.100,00	0,080	9.048,00
14	Kunci Tanam	bh	82.900,00	0,150	12.435,00
	Jumlah				1.177.263,00
C	Jumlah A + B				1.479.513,00
D	Overhead				221.926,95
E	Harga Satuan				1.701.439,95

<b>1m<sup>2</sup> Pembuatan Bedeng Pekerja</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	2,000	145.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	1,000	65.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,200	15.500,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				229.500,00
B	BAHAN				
1	Kayu Pancang (Dolken) d = 10cm, p = 4m	btg	25.900,00	1,250	32.375,00
2	Kayu	m <sup>3</sup>	5.130.000,00	0,186	954.180,00
3	Paku	kg	17.100,00	0,300	5.130,00

4	Seng Gelombang BJLS 0.20	lbr	51.400,00	1,500	77.100,00
5	Plywood 4 mm	lbr	62.700,00	1,350	84.645,00
6	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,030	7.353,00
7	Koral Beton	m <sup>3</sup>	246.900,00	0,050	12.345,00
8	Semen Portland	kg	1.195,00	18,000	21.510,00
	Jumlah				1.194.638,00
C	Jumlah A + B				1.424.138,00
D	Overhead				213.620,70
E	Harga Satuan				1.637.758,70

<b>1 m<sup>1</sup> Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				14.925,00
B	BAHAN				
1	Kayu Balok 5/7	m <sup>3</sup>	9.760.700,00	0,012	117.128,40

2	Paku Biasa 2"-5"	kg	17.100,00	0,020	342,00
3	Kayu Papan 3/20	m <sup>3</sup>	7.980.000,00	0,007	55.860,00
	Jumlah				173.330,40
C	Jumlah A + B				188.255,40
D	Overhead				28.238,31
E	Harga Satuan				216.493,71

<b>1m<sup>3</sup> Menggali Tanah Biasa Sedalam 1m</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	78.000,00	0,750	58.500,00
2	Mandor	OH	80.000,00	0,025	2.000,00
	Jumlah				60.500,00
B	BAHAN				
	Jumlah				0,00
C	Jumlah A + B				60.500,00
D	Overhead				9.075,00
E	Harga Satuan				69.575,00

<b>1m<sup>3</sup> Menggali Tanah Biasa Sedalam 2 m</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	78.000,00	0,900	70.200,00
2	Mandor	OH	80.000,00	0,045	3.600,00
	Jumlah				73.800,00
B	BAHAN				
	Jumlah				0,00
C	Jumlah A + B				73.800,00
D	Overhead				11.070,00
E	Harga Satuan				84.870,00

<b>1m<sup>3</sup> Mengurug Kembali dengan Pasir Urug</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	78.000,00	0,300	23.400,00
2	Mandor	OH	80.000,00	0,010	800,00

	Jumlah				24.200,00
B	BAHAN				
1	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	159.600,00	1,200	191.520,00
	Jumlah				191.520,00
C	Jumlah A + B				215.720,00
D	Overhead				32.358,00
E	Harga Satuan				248.078,00

<b>1m<sup>3</sup> Menimbun dengan Tanah Galian</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	78.000,00	0,500	39.000,00
2	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				43.000,00
B	BAHAN				
	Jumlah				0,00
C	Jumlah A + B				43.000,00
D	Overhead				6.450,00
E	Harga Satuan				49.450,00



<b>1m<sup>3</sup> Pemadatan Tanah Per 20 cm</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,500	32.500,00
2	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				36.500,00
B	BAHAN				
	Jumlah				0,00
C	Jumlah A + B				36.500,00
D	Overhead				5.475,00
E	Harga Satuan				41.975,00

<b>1m<sup>3</sup> Pekerjaan Pondasi Batu Kosong (Anstamping)</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,780	50.700,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,390	28.275,00

3	Kepala Tukang Batu	OH	77.500,00	0,039	3.022,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,039	3.120,00
	Jumlah				85.117,50
B	BAHAN				
1	Batu Kali Belah	m <sup>3</sup>	222.300,00	1,200	266760,00
2	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	159.600,00	0,432	68947,20
	Jumlah				335.707,20
C	Jumlah A + B				420.824,70
D	Overhead				63.123,71
E	Harga Satuan				483.948,41

**1m<sup>3</sup> Pekerjaan Pondasi Batu Kali Campuran 1 SP : 5 PP**

No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	1,500	97.500,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,750	54.375,00
3	Kepala Tukang Batu	OH	77.500,00	0,075	5.812,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,075	6.000,00
	Jumlah				163.687,50
B	BAHAN				

1	Batu Kali Belah	m <sup>3</sup>	222.300,00	1,200	266.760,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	136,000	162.520,00
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,544	133.334,40
	Jumlah				562.614,40
C	Jumlah A + B				726.301,90
D	Overhead				108.945,29
E	Harga Satuan				835.247,19

<b>1m<sup>2</sup> Pekerjaan Pondasi Rollag Batu Bata 1:3</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,300	19.500,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
3	Kepala Tukang Batu	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				28.725,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Batu Bata Merah 5x11x22 cm	bh	850,00	70,000	59.500,00
2	Semen Portland	zak	47.800,00	0,287	13.718,60
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,040	9.804,00

	Jumlah				83.022,60
C	Jumlah A + B				111.747,60
D	Overhead				16.762,14
E	Harga Satuan				128.509,74

<b>1m<sup>3</sup> Membuat Beton K-100</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	1,200	78.000,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,200	14.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,060	4.800,00
	Jumlah				98.850,00
B	BAHAN				
1	Semen Portland	kg	1.195,00	230,000	274.850,00
2	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,638	156.349,29
3	Krikil	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,761	186.447,57
4	Air	ltr	92,00	200,000	18.400,00
	Jumlah				636.046,86
C	Jumlah A + B				734.896,86

D	Overhead				110.234,53
E	Harga Satuan				845.131,39

<b>1m<sup>3</sup> Membuat Beton K-225</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	1,650	107.250,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,275	19.937,50
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,028	2.170,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,083	6.640,00
	Jumlah				135.997,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Semen Portland	zak	47.800,00	9,275	443.345,00
2	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,436	106.863,60
3	Krikil	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,551	135.050,10
4	Air	ltr	92,00	215,000	19.780,00
	Jumlah				705.038,70
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				841.036,20
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				126.155,43
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				967.191,63

<b>10kg Pembesian dengan Besi Polos</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,070	4.550,00
2	Tukang Besi	OH	72.500,00	0,070	5.075,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,007	542,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,004	320,00
	Jumlah				10.487,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Besi Beton dia. 12 mm	kg	10.700,00	10,500	112.350,00
2	Kawat Ikat (Bendrat)	kg	22.800,00	0,150	3.420,00
	Jumlah				115.770,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				126.257,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				18.938,63
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				145.196,13
<b>F</b>	<b>Harga per kg</b>				14.519,61

الجامعة الإسلامية  
الاستاذ الدكتور

<b>10kg Pemesian Angkur</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,070	4.550,00
2	Tukang Besi	OH	72.500,00	0,070	5.075,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,007	542,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,004	320,00
	Jumlah				10.487,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Besi Beton dia. 10 mm	kg	12.000,00	10,500	126.000,00
	Jumlah				126.000,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				136.487,50
<b>D</b>	Overhead				20.473,13
<b>E</b>	Harga Satuan				156.960,63
<b>F</b>	Harga per kg				15.696,06

<b>1m<sup>2</sup> Perancah Bekisting Balok Beton Menggunakan Bambu D8-10, Tinggi 4 m</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,380	24.700,00
2	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,190	13.775,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,019	1.472,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,038	3.040,00
	Jumlah				42.987,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Bambu D8-10 cm, Panjang 4 m	btg	17.100	1,000	17100,00
2	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	17.100,00	0,280	4788,00
3	Tambang Ijuk atau Plastik	m <sup>1</sup>	9.750,00	3,500	34.125,00
	Jumlah				56.013,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				99.000,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				14.850,08
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				113.850,58



<b>1m<sup>2</sup> Pasang Bekisting untuk Sloof</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,520	33.800,00
2	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,260	18.850,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,026	2.015,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,026	2.080,00
	Jumlah				56.745,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kayu Kelas III	m <sup>3</sup>	7.016.900,00	0,045	315.760,50
2	Paku 2"-5"	kg	17.100,00	0,300	5.130,00
3	Minyak Bekisting	ltr	9.100,00	0,100	910,00
	Jumlah				321.800,50
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				378.545,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				56.781,83
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				435.327,33
<b>F</b>	<b>Harga Satuan (2x Pemakaian)</b>				217.663,66

<b>1m<sup>2</sup> Pasang Bekisting untuk Kolom Beton</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,660	42.900,00
2	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,330	23.925,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,033	2.557,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,033	2.640,00
	Jumlah				72.022,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kayu Kelas III	m <sup>3</sup>	7.016.900,00	0,040	280.676,00
2	Paku 2" - 5"	kg	17.100,00	0,400	6.840,00
3	Kayu 5/7	m <sup>3</sup>	6.018.800,00	0,015	90.282,00
4	Plywood 9 mm	lbr	131.100,00	0,350	45.885,00
5	Minyak Bekisting	ltr	9.100,00	0,200	1.820,00
6	Dolken Kayu Galam 8-10, 400	btg	25.900,00	2,000	51.800,00
	Jumlah				477.303,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				549.325,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				82.398,83
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				631.724,33
<b>F</b>	<b>Harga Satuan (2x Pemakaian)</b>				315.862,16

<b>1m<sup>2</sup> Pasang Bekisting untuk Balok Beton</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,660	42.900,00
2	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,330	23.925,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,033	2.557,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,033	2.640,00
	Jumlah				72.022,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kayu Kelas III	m <sup>3</sup>	7.016.900,00	0,040	280.676,00
2	Paku 2" - 5"	kg	17.100,00	0,400	6.840,00
3	Kayu 5/7	m <sup>3</sup>	6.018.800,00	0,018	108.338,40
4	Plywood 9 mm	lbr	131.100,00	0,350	45.885,00
5	Minyak Bekisting	ltr	9.100,00	0,200	1.820,00
6	Dolken Kayu Galam, 8-10/ 400	btg	25.900,00	2,000	51.800,00
	Jumlah				495.359,40
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				567.381,90
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				85.107,29
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				652.489,19

F	Harga Satuan (2x Pemakaian)				326.244,59
---	-----------------------------	--	--	--	------------

<b>1m<sup>3</sup> Pemasangan Konstruksi Kuda-Kuda Konvensional, Kayu Kelas I, II, dan III Bentang 6 m</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	4,000	260.000,00
2	Tukang Kayu	OH	55.000,00	12,000	660.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	1,200	93.000,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,200	16.000,00
	Jumlah				1.029.000,00
B	BAHAN				
1	Balok Kayu Bengkirai	m <sup>3</sup>	14.820.000,00	1,100	16.302.000,00
2	Besi Strip tebal 5 mm	kg	11.500,00	15,000	172.500,00
3	Paku 12 cm	kg	17.100,00	5,600	95.760,00
	Jumlah				16.570.260,00
C	Jumlah A + B				17.599.260,00
D	Overhead				2.639.889,00
E	Harga Satuan				20.239.149,00

<b>1m<sup>3</sup> Pemasangan Konstruksi Gordeng, Kayu Kelas II</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	6,700	435.500,00
2	Tukang Kayu	OH	55.000,00	20,100	1.105.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	2,010	155.775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,335	26.800,00
	Jumlah				1.723.575,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Balok Kayu Bengkirai	m <sup>3</sup>	14.820.000,00	1,100	16.302.000,00
2	Besi Strip tebal 5 mm	kg	11.500,00	15,000	172.500,00
3	Paku 12 cm	kg	17.100,00	3,000	51.300,00
	Jumlah				16.525.800,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				18.249.375,00
<b>D</b>	Overhead				2.737.406,25
<b>E</b>	Harga Satuan				20.986.781,25

<b>1m<sup>2</sup> Rangka Atap Genteng Metal, Kayu Kelas II</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
2	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,100	5.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				13.175,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kaso-Kaso 5x7 cm	m <sup>3</sup>	14.250.000,00	0,014	199.500,00
2	Reng 2x3 cm	m <sup>3</sup>	6.840.000,00	0,036	246.240,00
3	Paku 5 dan 10 cm	kg	17.100,00	0,250	4.275,00
	Jumlah				450.015,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				463.190,00
<b>D</b>	Overhead				69.478,50
<b>E</b>	Harga Satuan				532.668,50

<b>1m<sup>2</sup> Pasangan Dinding 1/2 Batu Bata Trassram 1pc : 3 pp</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,300	19.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				28.725,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Batu Bata 5x11x22 cm	bh	850,00	70,000	59.500,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	14,370	17.172,15
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,040	9.804,00
	Jumlah				86.476,15
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				115.201,15
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				17.280,17
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				132.481,32

<b>1m<sup>2</sup> Pasangan Dinding 1/2 Batu Bata 1pc : 5ps</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,300	19.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				28.725,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Batu Bata 5x11x22 cm	bh	850,00	70,000	59.500,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	9,680	11.567,60
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,045	11.029,50
	Jumlah				82.097,10
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				110.822,10
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				16.623,32
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				127.445,42



<b>1m<sup>2</sup> Plesteran Dinding Batu Bata 1pc : 3ps (Tebal 2 cm)</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,200	14.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,260	16.900,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,013	1.040,00
	Jumlah				33.990,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Semen Portland 50 kg	kg	1.195,00	10,368	12.389,76
2	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,031	7.598,10
	Jumlah				19.987,86
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				53.977,86
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				8.096,68
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				62.074,54

<b>1m<sup>2</sup> Plesteran Dinding Batu Bata 1pc : 5ps (Tebal 2 cm)</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,200	14.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,400	26.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,022	1.760,00
	Jumlah				43.810,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Semen Portland	kg	1.195,00	6,912	8.259,84
2	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,035	8.578,50
	Jumlah				16.838,34
<b>C</b>	Jumlah A + B				60.648,34
<b>D</b>	Overhead				9.097,25
<b>E</b>	Harga Satuan				69.745,59

<b>1m<sup>2</sup> Acian Dinding</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,200	13.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,010	800,00
	Jumlah				21.825,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Semen Portland	kg	1.195,00	3,250	3.883,75
	Jumlah				3.883,75
<b>C</b>	Jumlah A + B				25.708,75
<b>D</b>	Overhead				3.856,31
<b>E</b>	Harga Satuan				29.565,06

<b>1m<sup>1</sup> Benangan 1pc : 2ps</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,040	2.900,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,080	5.200,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,040	3.100,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,004	320,00
	Jumlah				11.520,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Semen Portland	zak	47.800,00	0,010	478,00
2	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,013	3.186,30
	Jumlah				3.664,30
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				15.184,30
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				2.277,65
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				17.461,95

<b>1m<sup>2</sup> Lapis Keramik Warna 400x400</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,250	16.250,00
2	Tukang Batu	OH	88.000,00	0,125	11.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,013	1.007,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,013	1.040,00
	Jumlah				29.297,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Keramik uk. 40 x 40 cm	bh	18.050,00	6,630	119.671,50
2	Semen Portland	kg	1.195,00	9,800	11.711,00
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,045	11.029,50
4	Semen Warna	kg	14.800,00	0,600	8.880,00
	Jumlah				151.292,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				180.589,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				27.088,43
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				207.677,93

<b>1m<sup>2</sup> Lantai Keramik Warna 300x300 Roman</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,260	16.900,00
2	Tukang Batu	OH	88.000,00	0,130	11.440,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,013	1.007,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,013	1.040,00
	Jumlah				30.387,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Keramik uk. 30 x 30 cm	bh	9.600,00	11,870	113.952,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	10,000	11.950,00
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,045	11.029,50
4	Semen Warna	kg	14.800,00	0,600	8.880,00
	Jumlah				145.811,50
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				176.199,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				26.429,85
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				202.628,85

<b>1m<sup>2</sup> Lapis Keramik Roman 300x300 Dinding</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,900	58.500,00
2	Tukang Batu	OH	88.000,00	0,450	39.600,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,045	3.487,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,045	3.600,00
	Jumlah				105.187,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Keramik 30x30	bh	4.700,00	26,500	124.550,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	9,300	11.113,50
3	Semen Warna	kg	14.800,00	1,940	28.712,00
4	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,018	4.411,80
	Jumlah				168.787,30
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				273.974,80
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				41.096,22
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				315.071,02

<b>1m<sup>2</sup> Pemasangan Dinding Batu Alam Andesit</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,700	45.500,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,350	25.375,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,035	2.712,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,035	2.800,00
	Jumlah				76.387,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Batu Alam Andesit 1	bh	10.000,00	1,100	11.000,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	11,750	14.041,25
4	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,035	8.578,50
	Jumlah				33.619,75
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				110.007,25
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				16.501,09
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				126.508,34



<b>1m<sup>1</sup> Plint Dinding Keramik 100x400</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,090	5.850,00
2	Tukang Batu	OH	88.000,00	0,090	7.920,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,009	697,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				14.867,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Plint 100x400	bh	24.900,00	2,650	65.985,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	1,140	1.362,30
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,003	735,30
4	Semen Warna	kg	14.800,00	0,100	1.480,00
	Jumlah				69.562,60
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				84.430,10
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				12.664,52
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				97.094,62

<b>1m<sup>1</sup> Border Dinding Keramik 33x10</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,090	5.850,00
2	Tukang Batu	OH	88.000,00	0,090	7.920,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,035	2.712,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				16.882,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Border Dinding	bh	6.500,00	5,300	34.450,00
2	Semen Portland	kg	1.195,00	1,140	1.362,30
3	Semen Warna	kg	14.800,00	0,025	370,00
4	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,003	735,30
	Jumlah				36.917,60
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				53.800,10
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				8.070,02
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				61.870,12

<b>1m<sup>2</sup> Cat Tembok Baru</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Cat	OH	72.500,00	0,063	4.567,50
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,020	1.300,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,006	488,25
4	Mandor	OH	80.000,00	0,003	240,00
	Jumlah				6.595,75
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Plamuur	kg	25.000,00	0,100	2.500,00
2	Cat Dasar	kg	27.300,00	0,100	2.730,00
3	Cat Penutup	kg	27.300,00	0,260	7.098,00
	Jumlah				12.328,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				18.923,75
<b>D</b>	Overhead				2.838,56
<b>E</b>	Harga Satuan				21.762,31

<b>1m<sup>2</sup> Cat Plafond Gypsum dan Triplek</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Cat	OH	72.500,00	0,063	4.567,50
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,020	1.300,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,006	488,25
4	Mandor	OH	80.000,00	0,003	200,00
	Jumlah				6.555,75
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Base Coating	kg	66.100,00	0,125	8.262,50
2	Cover Painting	kg	66.100,00	0,200	13.220,00
	Jumlah				21.482,50
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				28.038,25
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				4.205,74
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				32.243,99

<b>1m<sup>2</sup> Cat Kayu</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Cat	OH	72.500,00	0,009	652,50
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,070	4.550,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,006	465,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,003	240,00
	Jumlah				5.907,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Cat Menie	kg	34.200,00	0,200	6.840,00
2	Plamuur	kg	34.200,00	0,150	5.130,00
3	Cat Dasar	kg	66.100,00	0,170	11.237,00
4	Cat Penutup	kg	74.100,00	0,260	19.266,00
5	Kuas	buah	11.400,00	0,010	114,00
6	Pengencer	kg	25.250,00	0,030	757,50
7	Ampelas	lbr	4.500,00	0,200	900,00
	Jumlah				44.244,50
<b>C</b>	Jumlah A + B				50.152,00
<b>D</b>	Overhead				7.522,80
<b>E</b>	Harga Satuan				57.674,80

<b>1m<sup>2</sup> Teak Oil</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Cat	OH	72.500,00	0,063	4.567,50
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,040	2.600,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,063	4.882,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,003	240,00
	Jumlah				12.290,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Teak Oil	ltr	28.500,00	0,360	10.260,00
	Jumlah				10.260,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				22.550,00
<b>D</b>	Overhead				3.382,50
<b>E</b>	Harga Satuan				25.932,50

<b>1m<sup>2</sup> Rangka Besi Hollow 4x4 cm Modul 60x60 cm Plafond</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Besi	OH	72.500,00	0,350	25.375,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,350	22.750,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,035	2.712,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,018	1.440,00
	Jumlah				52.277,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Rangka Besi Hollow 40x40x2 mm	m <sup>1</sup>	30.300,00	4,000	121.200,00
2	Assesoris (Perkuatan, Las, dll)	ls		100% xRangka	30.300,00
	Jumlah				151.500,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				203.777,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				30.566,63
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				234.344,13

<b>1m<sup>2</sup> Pekerjaan Plafond Gypsum Board 120x240x9 mm</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,050	2.750,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,005	387,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				10.037,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Gypsum 9 mm	lbr	76.150,00	0,364	27.718,60
2	Paku Skrup	kg	30.700,00	0,110	3.377,00
	Jumlah				31.095,60
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				41.133,10
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				6.169,97
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				47.303,07



<b>1m<sup>2</sup> Pemasangan Langit-Langit Tripleks tebal 12 mm</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,100	5.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				13.175,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Tripleks	lbr	182.400,00	0,375	68.400,00
2	Paku Tripleks	kg	17.100,00	0,030	513,00
	Jumlah				68.913,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				82.088,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				12.313,20
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				94.401,20

<b>1m<sup>1</sup> Pekerjaan List Plafond Gypsum</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,050	2.750,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,050	3.250,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,005	387,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,003	240,00
	Jumlah				6.627,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	List Gypsum Profil	m <sup>1</sup>	13.600,00	1,050	14.280,00
2	Sekrup	bh	700,00	4,000	2.800,00
	Jumlah				17.080,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				23.707,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				3.556,13
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				27.263,63

<b>1m<sup>2</sup> Pekerjaan Penutup Atap Metal uk. 80x100 Atap Pelana</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,100	5.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,200	13.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	80,00
	Jumlah				19.355,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Genteng Metal	buah	143.900,00	1,300	187.070,00
2	Paku Seng	kg	39.900,00	0,200	7.980,00
	Jumlah				195.050,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				214.405,00
<b>D</b>	Overhead				32.160,75
<b>E</b>	Harga Satuan				246.565,75

<b>1m<sup>1</sup> Pekerjaan Bubungan Penutup Atap Metal</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,150	8.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,250	16.250,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,015	1.162,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,013	1.040,00
	Jumlah				26.702,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Bubungan Metal	bh	38.600,00	1,100	42.460,00
2	Paku Seng	kg	39.900,00	0,050	1.995,00
	Jumlah				44.455,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				71.157,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				10.673,63
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				81.831,13

<b>1m<sup>1</sup> Pekerjaan Talang 1/2 Lingkaran D-15 cm</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	72.500,00	0,300	21.750,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,150	9.750,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,030	2.325,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,008	640,00
	Jumlah				34.465,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Seng Plat	m <sup>1</sup>	61.700,00	1,050	64.785,00
2	Paku 1 cm - 2,5 cm	kg	17.100,00	0,010	171,00
3	Besi Strip	kg	11.500,00	0,500	5.750,00
	Jumlah				70.706,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				105.171,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				15.775,65
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				120.946,65

<b>1m<sup>1</sup> Pekerjaan Lisplank uk. 3 x 20 cm, kayu kelas I atau II</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,200	11.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				19.450,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Papan Kayu Bengkirai	m <sup>3</sup>	15.390.000,00	0,011	166.212,00
2	Paku 5 dan 7 cm	kg	17.100,00	0,100	1.710,00
	Jumlah				167.922,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				187.372,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				28.105,80
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				215.477,80

<b>1 Unit Titik Lampu Titik Bawah Plafond</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	88.000	0,300	26400,00
2	Tukang Listrik	OH	83.000	0,150	12450,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,075	5.812,50
	Jumlah				44.662,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Pipa Listrik	btg	10.300,00	1,000	10.300,00
2	Kabel NYM 2x1,5 mm	roll	440.000,00	0,100	44.000,00
3	Klem Pipa	bh	600,00	5,000	3.000,00
4	Klem Kabel	doos	8.000,00	0,100	800,00
5	T Doos	bh	4.700,00	1,000	4.700,00
6	Fitting	bh	8.800,00	1,000	8.800,00
	Jumlah				71.600,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				116.262,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				17.439,38
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				133.701,88

<b>1 Unit Pasangan Lampu Downlight 18 W</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	88.000,00	0,200	17.600,00
2	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,200	16.600,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,010	800,00
	Jumlah				35.000,00
B	BAHAN				
1	Lampu Downlight 18 W	bh	51.500,00	1,000	51.500,00
	Jumlah				51.500,00
C	Jumlah A + B				86.500,00
D	Overhead				12.975,00
E	Harga Satuan				99.475,00

<b>1 Unit Pasangan Lampu Pijar 25 W</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	88.000,00	0,025	2.200,00



2	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,025	2.075,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				5.475,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Lampu Pijar 25 W	bh	9.300,00	1,000	9.300,00
2	Alat Bantu Pasang	set	10.000,00	0,050	500,00
	Jumlah				9.800,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				15.275,00
<b>D</b>	Overhead				2.291,25
<b>E</b>	Harga Satuan				17.566,25

<b>1 Unit Pasangan Lampu Pijar 40 W</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Pekerja	OH	88.000,00	0,025	2.200,00
2	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,025	2.075,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				5.475,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Lampu Pijar 40 W	bh	9.300,00	1,000	9.300,00
2	Alat Bantu Pasang	set	10.000,00	0,050	500,00

	Jumlah				9.800,00
C	Jumlah A + B				15.275,00
D	Overhead				2.291,25
E	Harga Satuan				17.566,25

<b>1 Unit Pasangan Saklar Tunggal</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,050	4.150,00
2	Pekerja	OH	88.000,00	0,050	4.400,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				8.950,00
B	BAHAN				
1	Saklar Tunggal	bh	15.800,00	1,000	15.800,00
2	Inbowdoos Seng	bh	4.700,00	1,000	4.700,00
	Jumlah				20.500,00
C	Jumlah A + B				29.450,00
D	Overhead				4.417,50
E	Harga Satuan				33.867,50

<b>1 Unit Pasangan Saklar Ganda</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,050	4.150,00
2	Pekerja	OH	88.000,00	0,050	4.400,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				8.950,00
B	BAHAN				
1	Saklar Ganda	bh	20.000,00	1,000	20.000,00
2	Inbowdoos Seng	bh	4.700,00	1,000	4.700,00
	Jumlah				24.700,00
C	Jumlah A + B				33.650,00
D	Overhead				5.047,50
E	Harga Satuan				38.697,50

<b>1 Unit Pasangan Saklar Tripel</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				

1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,050	4.150,00
2	Pekerja	OH	88.000,00	0,050	4.400,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				8.950,00
B	BAHAN				
1	Saklar Tripel	bh	23.400,00	1,000	23.400,00
2	Inbowdoos Seng	bh	4.700,00	1,000	4.700,00
	Jumlah				28.100,00
C	Jumlah A + B				37.050,00
D	Overhead				5.557,50
E	Harga Satuan				42.607,50

<b>1 Unit Pasangan Stop Kontak</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,050	4.150,00
2	Pekerja	OH	88.000,00	0,050	4.400,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				8.950,00
B	BAHAN				
1	Stop Kontak	bh	17.000,00	1,000	17.000,00

2	Asesoris (t doos, isolasi)	x	4.700,00	0,350	1.645,00
	Jumlah				18.645,00
C	Jumlah A + B				27.595,00
D	Overhead				4.139,25
E	Harga Satuan				31.734,25

<b>1 Unit Pasangan Stop Kontak AC</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,050	4.150,00
2	Pekerja	OH	88.000,00	0,050	4.400,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				8.950,00
B	BAHAN				
1	Stop Kontak AC	bh	80.900,00	1,000	80.900,00
2	Asesoris (t doos, isolasi)	x	4.700,00	0,350	1.645,00
	Jumlah				82.545,00
C	Jumlah A + B				91.495,00
D	Overhead				13.724,25
E	Harga Satuan				105.219,25

<b>1 Unit Box KWH Meter</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,500	41.500,00
2	Pekerja	OH	88.000,00	0,750	66.000,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,250	20.000,00
	Jumlah				127.500,00
B	BAHAN				
1	Pasang KWH Meter	ls	375.800,00	1,000	375.800,00
	Jumlah				375.800,00
C	Jumlah A + B				503.300,00
D	Overhead				75.495,00
E	Harga Satuan				578.795,00

<b>1 Unit Pasangan MCB Boks</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Listrik	OH	83.000,00	0,250	20.750,00

2	Pekerja	OH	88.000,00	0,200	17.600,00
3	Mandor	OH	80.000,00	0,250	20.000,00
	Jumlah				58.350,00
B	BAHAN				
1	MCB 10 A	bh	41.300,00	1,000	41.300,00
2	Tutup Panel 30x30	bh	84.600,00	1,000	84.600,00
	Jumlah				125.900,00
C	Jumlah A + B				184.250,00
D	Overhead				27.637,50
E	Harga Satuan				211.887,50

<b>1 Unit Wastafel Lengkap</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	1,450	105.125,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	1,200	78.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,150	11.625,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,060	4.800,00
	Jumlah				199.550,00
B	BAHAN				
1	Wastafel	unit	375.400,00	1,200	450.480,00

2	Perlengkapan	%		12,000	45.048,00
3	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,010	2.451,00
4	Semen Portland	kg	1.195,00	6,000	7.170,00
	Jumlah				505.149,00
C	Jumlah A + B				704.699,00
D	Overhead				105.704,85
E	Harga Satuan				810.403,85

<b>1 Unit Kloset Duduk Lengkap Monoblock</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	1,100	79.750,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	3,300	214.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,160	12.800,00
	Jumlah				307.825,00
B	BAHAN				
1	Kloset Duduk	unit	1.368.000,00	1,000	1.368.000,00
2	Perlengkapan	ls		6%	82.080,00
	Jumlah				1.450.080,00
C	Jumlah A + B				1.757.905,00



D	Overhead				263.685,75
E	Harga Satuan				2.021.590,75

<b>1 Unit Shower</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,400	29.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,010	650,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,040	3.100,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				33.150,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Shower	unit	258.000,00	1,000	258.000,00
2	Solatip Ledeng	bh	5.100,00	0,025	127,50
	Jumlah				258.127,50
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				291.277,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				43.691,63
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				334.969,13

<b>1 Unit Septic Tank 2x1,5x1,5 m dan Rembesan</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH			0,00
2	Pekerja	OH			0,00
3	Kepala Tukang	OH			0,00
4	Mandor	OH			0,00
	Jumlah				0,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Galian Tanah	m <sup>3</sup>	4,500	84.870,00	381.915,00
2	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	0,214	248.078,00	53.088,69
3	Lantai Kerja	m <sup>3</sup>	2,250	845.131,39	1.901.545,63
4	Pas. Bata 1 pc : 3 ps	m <sup>2</sup>	15,000	132.481,32	1.987.219,84
5	Plat Beton K-225	m <sup>3</sup>	0,300	967.191,63	290.157,49
6	Plesteran 1 pc : 3 ps	m <sup>2</sup>	15,000	62.074,54	931.118,09
7	Pipa PVC 4" AW	m <sup>1</sup>	5,400	42.750,00	230.850,00
8	Pipa GIP 1 1/2"	m <sup>1</sup>	5,000	42.750,00	213.750,00
9	Galian Rembesan	m <sup>3</sup>	3,375	84.870,00	286.436,25
10	Pas. Ijuk	kg	5,400	6.800,00	36.720,00

11	Urugan Kerikil 3/5	m <sup>3</sup>	1,050	366.068,00	384.371,40
12	Pipa PVC 4" AW	m <sup>1</sup>	9,000	42.750,00	384.750,00
13	Urugan dan Perataan Tanah	m <sup>3</sup>	1,125	91.425,00	102.853,13
	Jumlah				7.184.775,50
C	Jumlah A + B				7.184.775,50
D	Overhead				1.077.716,33
E	Harga Satuan				8.262.491,83

<b>1 m<sup>1</sup> Instalasi Air Bersih</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,060	4.350,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,036	2.340,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,006	465,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,002	160,00
	Jumlah				7.315,00
B	BAHAN				
1	Pipa PVC 1/2"	m <sup>1</sup>	6.250,00	1,200	7.500,00
2	Perlengkapan	%		35,000	2.187,50
	Jumlah				9.687,50

C	Jumlah A + B				17.002,50
D	Overhead				2.550,38
E	Harga Satuan				19.552,88

**1 m<sup>1</sup> Instalasi Air Kotor, Air Hujan, dan Air Bekas**

No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,060	4.350,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,036	2.340,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,006	465,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,002	160,00
	Jumlah				7.315,00
B	BAHAN				
1	Pipa PVC 4"	m <sup>1</sup>	42.750,00	1,200	51.300,00
2	Perlengkapan	%		35,000	14.962,50
	Jumlah				66.262,50
C	Jumlah A + B				73.577,50
D	Overhead				11.036,63
E	Harga Satuan				84.614,13

<b>1 m<sup>1</sup> Instalasi Air AC</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,060	4.350,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,036	2.340,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,006	465,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,002	160,00
	Jumlah				7.315,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Pipa PVC 1"	m <sup>1</sup>	11.400,00	1,200	13.680,00
2	Perlengkapan	%		35,000	3.990,00
	Jumlah				17.670,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				24.985,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				3.747,75
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				28.732,75

<b>1 Unit Roof Drain</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,010	650,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				9.075,00
B	BAHAN				
1	Roof Drain	unit	69.300,00	1,000	69.300,00
	Jumlah				69.300,00
C	Jumlah A + B				78.375,00
D	Overhead				11.756,25
E	Harga Satuan				90.131,25

<b>1 Unit Floor Drain Stainless Steel</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				

1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,010	650,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				9.075,00
B	BAHAN				
1	Floor Drain	unit	28.600,00	1,000	28.600,00
	Jumlah				28.600,00
C	Jumlah A + B				37.675,00
D	Overhead				5.651,25
E	Harga Satuan				43.326,25

<b>1 Unit Kran Air dia. 1/2</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,400	29.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,010	650,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,040	3.100,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				33.150,00
B	BAHAN				

1	Kran Air	unit	19.500,00	1,000	19.500,00
2	Sealtape	bh	5.100,00	0,025	127,50
	Jumlah				19.627,50
C	Jumlah A + B				52.777,50
D	Overhead				7.916,63
E	Harga Satuan				60.694,13

**1 Unit Bak Cuci Piring Stainless Steel**

No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,300	21.750,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,030	1.950,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,030	2.325,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				27.225,00
B	BAHAN				
1	Bak Cuci Piring	unit	182.800,00	1,000	182.800,00
2	Waterdrain	bh	68.400,00	1,000	68.400,00
	Jumlah				251.200,00
C	Jumlah A + B				278.425,00
D	Overhead				41.763,75



E	Harga Satuan				320.188,75
<b>1m<sup>3</sup> Pembuatan dan Pemasangan Kusen Pintu dan Jendela, Kayu Kelas I</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	21,000	1.155.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	7,000	455.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	2,100	162.750,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,350	28.000,00
	Jumlah				1.800.750,00
B	BAHAN				
1	Balok Kayu Kamper	m <sup>3</sup>	11.400.000,00	1,100	12.540.000,00
2	Paku 10 cm	kg	17.100,00	1,250	21.375,00
3	Lem Kayu	kg	21.800,00	1,000	21.800,00
	Jumlah				12.583.175,00
C	Jumlah A + B				14.383.925,00
D	Overhead				2.157.588,75
E	Harga Satuan				16.541.513,75

<b>1m<sup>2</sup> Pembuatan dan Pemasangan Pintu dan Jendela Kaca, Kayu Kelas I atau II</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	2,400	132.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,800	52.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,240	18.600,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,040	3.200,00
	Jumlah				205.800,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Papan Kayu Kamper	m <sup>3</sup>	12.540.000,00	0,024	300.960,00
2	Lem Kayu	kg	21.800,00	0,300	6.540,00
	Jumlah				307.500,00
<b>C</b>	Jumlah A + B				513.300,00
<b>D</b>	Overhead				76.995,00
<b>E</b>	Harga Satuan				590.295,00

<b>1m<sup>2</sup> Pembuatan dan Pemasangan Daun Pintu Panel, Kayu Kelas I atau II</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	3,000	165.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	1,000	65.000,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,300	23.250,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,050	4.000,00
	Jumlah				257.250,00
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Papan Kayu Kamper	m <sup>3</sup>	12.540.000,00	0,040	501.600,00
2	Lem Kayu	kg	21.800,00	0,500	10.900,00
	Jumlah				512.500,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				769.750,00
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				115.462,50
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				885.212,50

<b>1m<sup>2</sup> Pemasangan Kaca Tebal 5 mm</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,150	8.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,015	975,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,015	1.162,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	64,00
	Jumlah				10.451,50
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>				
1	Kaca Tebal 5 mm	m <sup>2</sup>	113.100,00	1,100	124.410,00
2	Sealant	kg	37.600,00	0,050	1.880,00
	Jumlah				126.290,00
<b>C</b>	<b>Jumlah A + B</b>				136.741,50
<b>D</b>	<b>Overhead</b>				20.511,23
<b>E</b>	<b>Harga Satuan</b>				157.252,73

<b>1 Unit Pemasangan Pintu PVC</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,440	24.200,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,440	28.600,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,044	3.410,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,022	1.760,00
	Jumlah				57.970,00
B	BAHAN				
1	Pintu PVC	bh	342.800,00	1,000	342.800,00
	Jumlah				342.800,00
C	Jumlah A + B				400.770,00
D	Overhead				60.115,50
E	Harga Satuan				460.885,50

<b>1 Unit Pemasangan Kunci Tanam Biasa</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				

1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,500	27.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,010	650,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,050	3.875,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,005	400,00
	Jumlah				32.425,00
B	BAHAN				
1	Kunci Tanam Biasa	bh	82.900,00	1,000	82.900,00
	Jumlah				82.900,00
C	Jumlah A + B				115.325,00
D	Overhead				17.298,75
E	Harga Satuan				132.623,75

<b>1 Unit Pemasangan Kunci Kamar Mandi</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,500	27.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,005	325,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,050	3.875,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,003	240,00
	Jumlah				31.940,00
B	BAHAN				

1	Kunci Tanam Kamar Mandi	bh	29.700,00	1,000	29.700,00
	Jumlah				29.700,00
C	Jumlah A + B				61.640,00
D	Overhead				9.246,00
E	Harga Satuan				70.886,00

<b>1 Unit Pemasangan Spring Knip</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,150	8.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,015	975,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,015	1.162,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	64,00
	Jumlah				10.451,50
B	BAHAN				
1	Spring Knip	bh	17.100,00	1,000	17.100,00
	Jumlah				17.100,00
C	Jumlah A + B				27.551,50
D	Overhead				4.132,73
E	Harga Satuan				31.684,23

<b>1 Unit Pemasangan Engsel Pintu</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,150	8.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,015	975,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,015	1.162,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	64,00
	Jumlah				10.451,50
B	BAHAN				
1	Engsel Pintu	bh	34.200,00	1,000	34.200,00
	Jumlah				34.200,00
C	Jumlah A + B				44.651,50
D	Overhead				6.697,73
E	Harga Satuan				51.349,23

<b>1 Unit Pemasangan Engsel Jendela Kupu-Kupu</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN ( Rp. )</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN ( Rp. )</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				



1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,100	5.500,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,010	650,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,010	775,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	40,00
	Jumlah				6.965,00
B	BAHAN				
1	Engsel Jendela Kupu-Kupu	bh	17.100,00	1,000	17.100,00
	Jumlah				17.100,00
C	Jumlah A + B				24.065,00
D	Overhead				3.609,75
E	Harga Satuan				27.674,75

<b>1 Unit Pemasangan Engsel Angin</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,200	11.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,100	6.500,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	40,00
	Jumlah				19.090,00
B	BAHAN				

1	Engsel Angin	bh	24.900,00	1,000	24.900,00
	Jumlah				24.900,00
C	Jumlah A + B				43.990,00
D	Overhead				6.598,50
E	Harga Satuan				50.588,50

<b>1 Unit Pemasangan Kait Angin</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,150	8.250,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,015	975,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,015	1.162,50
4	Mandor	OH	80.000,00	0,008	640,00
	Jumlah				11.027,50
B	BAHAN				
1	Kait Angin	bh	11.400,00	1,000	11.400,00
	Jumlah				11.400,00
C	Jumlah A + B				22.427,50
D	Overhead				3.364,13
E	Harga Satuan				25.791,63

<b>1 Unit Pemasangan Kunci Slot Pintu Kayu</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,200	11.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,020	1.300,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	80,00
	Jumlah				13.930,00
B	BAHAN				
1	Kunci Slot Pintu Kayu	bh	79.800,00	1,000	79.800,00
	Jumlah				79.800,00
C	Jumlah A + B				93.730,00
D	Overhead				14.059,50
E	Harga Satuan				107.789,50

<b>1 Unit Pemasangan Kunci Slot Pintu KM/ WC</b>					
<b>No.</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp.)</b>	<b>KUANTITAS</b>	<b>BIAYA SATUAN (Rp.)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				

1	Tukang Kayu	OH	55.000,00	0,200	11.000,00
2	Pekerja	OH	65.000,00	0,020	1.300,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	80,00
	Jumlah				13.930,00
B	BAHAN				
1	Kunci Slot Pintu KM/ WC	bh	4.500,00	1,000	4.500,00
	Jumlah				4.500,00
C	Jumlah A + B				18.430,00
D	Overhead				2.764,50
E	Harga Satuan				21.194,50

<b>1 Unit Pemasangan U-Ditch Pracetak</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,200	13.000,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,070	5.075,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,020	1.550,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,015	1.200,00
	Jumlah				20.825,00
B	BAHAN				

1	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	159.600,00	0,078	12.448,80
2	Tutup U-Ditch 40x60x10	bh	348.100,00	2,040	710.124,00
3	U-Ditch 40x60x120	bh	680.500,00	1,020	694.110,00
	Jumlah				1.416.682,80
C	Jumlah A + B				1.437.507,80
D	Overhead				215.626,17
E	Harga Satuan				1.653.133,97

<b>1m<sup>2</sup> Pekerjaan Paving Block Natural Tebal 6 cm</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp. )	KUANTITAS	BIAYA SATUAN ( Rp. )
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	65.000,00	0,250	16.250,00
2	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,500	36.250,00
3	Kepala Tukang	OH	77.500,00	0,050	3.875,00
4	Mandor	OH	80.000,00	0,001	104,00
	Jumlah				56.479,00
B	BAHAN				
1	Paving Block 6 cm Natural	m <sup>2</sup>	62.700,00	1,010	63.327,00
2	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	245.100,00	0,050	12.255,00
	Jumlah				75.582,00

C	Jumlah A + B				132.061,00
D	Overhead				19.809,15
E	Harga Satuan				151.870,15

<b>1m<sup>3</sup> Pekerjaan Abu Batu Campuran 1 PC:6 Abu Batu, Tebal 5 cm</b>					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KUANTITAS	BIAYA SATUAN (Rp.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
A	TENAGA				
1	Tukang Batu	OH	72.500,00	0,100	7.250,00
	Jumlah				7.250,00
B	BAHAN				
1	Abu Batu	m <sup>3</sup>	248.400,00	0,390	96.876,00
2	Semen Portland	zak	47.800,00	0,065	3.107,00
	Jumlah				99.983,00
C	Jumlah A + B				107.233,00
D	Overhead				16.084,95
E	Harga Satuan				123.317,95

الجمعة الإسلامية الأندلسية

**Lampiran 6 Rencana Anggaran Biaya Perumahan**  
**Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Persiapan Perumahan**

<b>NO.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp)</b>	<b>TOTAL HARGA (Rp)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN PERUMAHAN</b>				
1	Pembuatan Pagar Sementara	315,444	m <sup>1</sup>	335.563,10	105.851.490,67
2	Papan Nama Proyek	1,000	buah	1.219.095,64	1.219.095,64
3	Pembuatan Gudang Semen	15,000	m <sup>2</sup>	1.699.878,83	25.498.182,38
4	Pembuatan Direksi Keet	12,000	m <sup>2</sup>	1.701.439,95	20.417.279,40
5	Pembuatan Bedeng Pekerja	15,000	m <sup>2</sup>	1.637.758,70	24.566.380,50
<b>JUMLAH</b>					<b>177.552.428,59</b>

**Rencana Anggaran Biaya Rumah Tipe 45**

<b>NO</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp)</b>	<b>TOTAL HARGA (Rp)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
1	Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	95,036	m <sup>1</sup>	216.493,71	20.574.770,48
<b>SUBTOTAL</b>					<b>20.574.770,48</b>

<b>II</b>	<b>PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN</b>				
1	Galian Tanah Pondasi	54,829	m <sup>3</sup>	69.575,00	3.814.735,97
2	Galian Septic Tank dan Resapan	11,025	m <sup>3</sup>	84.870,00	935.691,75
3	Urugan Pasir Bawah Pondasi	3,511	m <sup>3</sup>	248.078,00	871.095,65
4	Urugan Tanah Kembali	23,090	m <sup>3</sup>	49.450,00	1.141.796,75
5	Pemadatan Tanah Timbunan	23,090	m <sup>3</sup>	41.975,00	969.199,56
<b>SUBTOTAL</b>					7.732.519,67
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>				
1	Pasangan Rollag Batu Bata	2,869	m <sup>2</sup>	128.509,74	368.662,32
2	Pasangan Pondasi Batu Kosong (Anstamping)	6,401	m <sup>3</sup>	483.948,41	3.097.978,37
3	Pasangan Pondasi Batu Kali (1 pc : 5 pp)	22,593	m <sup>3</sup>	835.247,19	18.871.076,17
<b>SUBTOTAL</b>					22.337.716,86
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>				
	<b>BETON BERTULANG</b>				
1	Beton Sloof (200x150)				
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	2,259	m <sup>3</sup>	967.191,63	2.185.215,02
	Besi Beton	615,276	kg	14.519,61	8.933.561,87
	Bekesting	41,421	m <sup>2</sup>	217.663,66	9.015.898,51
	Angkur	28,810	kg	15.696,06	452.197,30
2	Beton Kolom (150x150)				
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	1,907	m <sup>3</sup>	967.191,63	1.844.835,82
	Besi Beton	679,432	kg	14.519,61	9.865.093,48



	Bekisting	50,864	m <sup>2</sup>	315.862,16	16.066.139,38
	Angkur	64,859	kg	15.696,06	1.018.029,22
3	Beton Ring Balk (200x150)				
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	1,200	m <sup>3</sup>	967.191,63	1.160.629,96
	Besi Beton	337,720	kg	14.519,61	4.903.563,53
	Bekisting	22,000	m <sup>2</sup>	326.244,59	7.177.381,04
	Perancah	6,000	m <sup>2</sup>	113.850,58	683.103,45
4	Beton Balok Latei (150x120)				
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	0,241	m <sup>3</sup>	967.191,63	233.286,62
	Besi Beton	55,716	kg	14.519,61	808.973,86
	Bekisting	5,628	m <sup>2</sup>	326.244,59	1.836.104,57
	Perancah	1,608	m <sup>2</sup>	113.850,58	183.071,72
5	Beton Kolom Kuda-Kuda Beton (150x150)				
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	0,149	m <sup>3</sup>	967.191,63	143.627,96
	Besi Beton	57,406	kg	14.519,61	833.510,55
	Bekisting	3,960	m <sup>2</sup>	315.862,16	1.250.814,16
	Angkur	5,050	kg	15.696,06	79.257,71
6	Beton Balok Sopi-Sopi (120x150)				
	Beton Mutu f'c = 25 Mpa (K225)	0,436	m <sup>3</sup>	967.191,63	421.984,02
	Besi Beton	167,678	kg	14.519,61	2.434.618,55
	Bekisting	10,180	m <sup>2</sup>	326.244,59	3.321.265,42
	Perancah	2,909	m <sup>2</sup>	113.850,58	331.152,05

<b>SUBTOTAL</b>					75.183.315,76
<b>BETON TAK BERTULANG</b>					
1	Carport	0,122	m <sup>3</sup>	845.131,39	103.469,44
<b>SUBTOTAL</b>					103.469,44
<b>V PEKERJAAN PASANGAN DINDING</b>					
1	Pasangan Dinding Trasraam (1 pc : 3 pp)	15,303	m <sup>2</sup>	132.481,32	2.027.295,44
2	Pasangan Dinding Batu Bata (1 pc : 5 pp)	161,607	m <sup>2</sup>	127.445,42	20.596.053,93
3	Plesteran Dinding Trasraam (1 pc : 3 pp)	30,605	m <sup>2</sup>	62.074,54	1.899.791,27
4	Plesteran Dinding Batu Bata (1 pc : 5 pp)	347,514	m <sup>2</sup>	69.745,59	24.237.591,51
5	Acian Dinding	347,514	m <sup>2</sup>	29.565,06	10.274.282,54
6	Benangan (1 pc : 2 pp)	112,72	m <sup>1</sup>	17.461,95	1.968.310,44
<b>SUBTOTAL</b>					61.003.325,13
<b>VI PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND</b>					
1	Pekerjaan Konstruksi Kuda-Kuda Konvensional	0,188	m <sup>3</sup>	20.239.149,00	3.811.873,09
2	Pekerjaan Konstruksi Gording Kayu	0,586	m <sup>3</sup>	20.986.781,25	12.289.859,10
3	Pekerjaan Kaso dan Reng Kayu	72,075	m <sup>2</sup>	532.668,50	38.392.082,14
4	Pekerjaan Lisplank Kayu 3 x 20 cm	42,650	m <sup>1</sup>	215.477,80	9.190.128,17
5	Pekerjaan Genteng Metal uk. 80x100	72,075	m <sup>2</sup>	246.565,75	17.771.226,43
6	Pekerjaan Bubungan Seng Licin 0,30 mm	8,500	m <sup>1</sup>	81.831,13	695.564,56
7	Pekerjaan Talang 1/2 Lingkaran D-15 cm	8,500	m <sup>1</sup>	120.946,65	1.028.046,53
8	Pekerjaan Rangka dan Penggantung Plafond Gypsum	40,709	m <sup>2</sup>	234.344,13	9.539.811,22

9	Pekerjaan Plafond Gypsum 9 mm	40,709	m <sup>2</sup>	47.303,07	1.925.639,53
10	Pekerjaan Plafond Tripleks 12 mm	21,000	m <sup>2</sup>	94.401,20	1.982.455,90
11	Pekerjaan List Plafond Gypsum	50,100	m <sup>1</sup>	27.263,63	1.365.907,61
<b>SUBTOTAL</b>					97.992.594,29
<b>VII</b>	<b>PEKERJAAN KERAMIK LANTAI DAN DINDING</b>				
1	Pasangan Lantai Keramik Granit 60x60 (Kamar Tidur dan Ruang Tamu)	38,211	m <sup>2</sup>	207.677,93	7.935.593,08
2	Pasangan Lantai Keramik Granit 60x60 (Teras)	3,600	m <sup>2</sup>	207.677,93	747.640,53
3	Pasangan Lantai Keramik Roman 30x30 (Kamar Mandi)	2,498	m <sup>2</sup>	202.628,85	506.065,55
4	Pasangan Dinding Keramik Roman 30x30 (Kamar Mandi)	11,200	m <sup>2</sup>	315.071,02	3.528.795,42
5	Pasangan Dinding Batu Alam Andesit 1	3,220	m <sup>2</sup>	126.508,34	407.356,85
6	Pasangan Dinding Batu Alam Andesit 2	2,850	m <sup>2</sup>	126.508,34	360.548,76
7	Pasangan Plint Dinding Granit 10x60	37,900	m <sup>1</sup>	97.094,62	3.679.885,91
8	Pasangan Border Dinding Keramik 33x10 (Kamar Mandi)	5,600	m <sup>1</sup>	61.870,12	346.472,64
<b>SUBTOTAL</b>					17.512.358,75
<b>VIII</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN AIR</b>				
1	Pasang Titik Lampu	17	unit	133.701,88	2.272.931,88
2	Pasang Lampu Pijar 40 W	10	unit	17.566,25	175.662,50
3	Pasang Lampu Pijar 25 W	1	unit	17.566,25	17.566,25
4	Pasang Lampu Downlight 18 W	6	unit	99.475,00	596.850,00
5	Pasang Saklar Tunggal	1	unit	33.867,50	33.867,50
6	Pasang Saklar Ganda	4	unit	38.697,50	154.790,00
7	Pasang Saklar Tripel	2	unit	42.607,50	85.215,00

8	Pasang Stop Kontak	8	unit	31.734,25	253.874,00
9	Pasang Stop Kontak AC	3	unit	105.219,25	315.657,75
10	Pasang KWH Meteran	1	unit	578.795,00	578.795,00
11	Pasang MCB Boks	1	unit	211.887,50	211.887,50
12	Pasang Wastafel	1	unit	810.403,85	810.403,85
13	Pasang Closet Duduk	1	unit	2.021.590,75	2.021.590,75
14	Pasang Shower	1	unit	334.969,13	334.969,13
15	Pasang Septic Tank dan Resapan	1	unit	8.262.491,83	8.262.491,83
16	Pasang Instalasi Air Bersih	17,249	m <sup>1</sup>	19.552,88	337.269,50
17	Pasang Instalasi Air Kotor	10,241	m <sup>1</sup>	84.614,13	866.530,72
18	Pasang Instalasi Air Hujan	29,380	m <sup>1</sup>	84.614,13	2.485.967,22
19	Pasang Instalasi Air AC	11,512	m <sup>1</sup>	28.732,75	330.770,70
20	Pasang Instalasi Air Bekas	15,564	m <sup>1</sup>	84.614,13	1.316.902,00
21	Pasang Roof Drain	2	unit	90.131,25	180.262,50
22	Pasang Bak Cuci Piring Stainless Steel	1	unit	320.188,75	320.188,75
23	Pasang Floor Drain	1	unit	43.326,25	43.326,25
24	Pasang Kran Air	4	unit	60.694,13	242.776,50
<b>SUBTOTAL</b>					<b>22.250.547,07</b>
<b>IX</b>	<b>PEKERJAAN CAT</b>				
1	Pekerjaan Cat Dinding	347,514	m <sup>2</sup>	21.762,31	7.562.715,19
2	Pekerjaan Cat Plafond Gypsum dan Triplek	61,709	m <sup>2</sup>	32.243,99	1.989.740,44
3	Pekerjaan Cat Kayu	44,606	m <sup>2</sup>	57.674,80	2.572.655,05

4	Pekerjaan Teak Oil	27,546	m <sup>2</sup>	25.932,50	714.342,45
<b>SUBTOTAL</b>					12.839.453,13
<b>X</b>	<b>PEKERJAAN PINTU, KUNCI, DAN KACA</b>				
1	Pasang Kusen dan Pintu PJI	1	unit	1.993.224,46	1.993.224,46
2	Pasang Kusen dan Pintu PJ2	1	unit	1.811.905,00	1.811.905,00
3	Pasang Kusen dan Pintu P1	2	unit	1.766.525,41	3.533.050,82
4	Pasang Kusen dan Pintu P2	1	unit	460.885,50	460.885,50
5	Pasang Kusen dan Jendela J1	2	unit	1.032.550,19	2.065.100,38
6	Pasang Kusen dan Jendela J2	1	unit	171.378,75	171.378,75
7	Pasang Rooster	16	unit	99.249,08	1.587.985,32
8	Pasang Kunci Double Slaag	4	buah	132.623,75	530.495,00
9	Pasang Kunci KM/ WC	1	buah	70.886,00	70.886,00
10	Pasang Spring Knip	6	buah	31.684,23	190.105,35
11	Pasang Engsel Pintu	10	buah	51.349,23	513.492,25
12	Pasang Engsel Jendela Kupu-Kupu	12	buah	27.674,75	332.097,00
13	Pasang Engsel Angin	2	buah	50.588,50	101.177,00
14	Pasang Kait Angin	12	buah	25.791,63	309.499,50
15	Pasang Kunci Slot Pintu Kayu	2	buah	107.789,50	215.579,00
16	Pasang Kunci Slot Pintu KM/ WC	1	buah	21.194,50	21.194,50
<b>SUBTOTAL</b>					13.908.055,83
<b>JUMLAH</b>					351.438.126,40

**Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Jalan *Paving Block***

NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)
1	2	3	4	5	6
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PAVING BLOCK</b>				
1	Galian Tanah Biasa	785,271	m <sup>3</sup>	69.575,00	54.635.255,04
2	Urugan Pasir	149,575	m <sup>3</sup>	248.078,00	37.106.390,29
3	Pasangan Batu Kosong	498,585	m <sup>3</sup>	483.948,41	241.289.411,64
4	<i>Paving Block</i> Tebal 6 cm	1246,462	m <sup>2</sup>	151.870,15	189.300.443,81
5	Abu Batu	62,323	m <sup>3</sup>	123.317,95	7.685.559,89
<b>JUMLAH</b>					530.017.060,66

**Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Saluran Drainase Pracetak**

N O.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)
1	2	3	4	5	6
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
1	Galian Tanah Biasa	325,481	m <sup>3</sup>	69.575,00	22.645.335,45
2	Urugan Tanah Kembali	174,365	m <sup>3</sup>	49.450,00	8.622.338,47
<b>SUBTOTAL</b>					31.267.673,92
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR DRAINASE</b>				
1	Beton K-100 (fc'=7,4 Mpa) untuk Lantai Kerja	10,642	m <sup>3</sup>	845.131,39	8.993.873,03
2	Pemasangan Pracetak <i>U-Ditch</i> 40x60 cm L=120 cm, t=10 cm	341,089	bh	1.653.133,97	563.866.088,22
<b>SUBTOTAL</b>					572.859.961,25
<b>JUMLAH</b>					604.127.635,17

**Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Penanaman Rumput**

<b>NO.</b>	<b>JENIS PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp)</b>	<b>TOTAL HARGA (Rp)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PENANAMAN RUMPUT</b>				
1	Penanaman Rumput Manila	1638,774	m <sup>2</sup>	33.568,50	55.011.196,69
<b>JUMLAH</b>					55.011.196,69

## **Lampiran 7 Rencana Kerja Syarat-Syarat RENCANA KERJA SYARAT-SYARAT (RKS)**

### **I. PERSYARATAN TEKNIS UMUM**

#### 1. Persyaratan Umum

- a. Kontraktor diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh gambar kerja serta uraian pekerjaan dan persyaratan pelaksanaan teknis, seperti yang akan diuraikan dalam buku ini.
- b. Apabila terdapat ketidakjelasan, perbedaan-perbedaan, dan atau kekurangan informasi dalam pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pertemuan dengan Direksi/ Konsultan Pengawas untuk mendapat kejelasan pelaksanaan.

#### 2. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan yang harus dilaksanakan sesuai yang dinyatakan dalam gambar kerja serta uraian pekerjaan dan persyaratan pelaksanaan teknis.
- b. Menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya.
- c. Mengadakan pengamanan, pengawasan, dan pemeliharaan terhadap bahan, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna.
- d. Pekerjaan Pembangunan Perumahan Tahan Gempa dengan item pekerjaan secara garis besar, yaitu:
  - 1) Pekerjaan pematangan lahan
  - 2) Pekerjaan persiapan perumahan
  - 3) Pekerjaan struktur
  - 4) Pekerjaan arsitektur
  - 5) Pekerjaan *plumbing*
  - 6) Pekerjaan elektrikal

#### 3. Spesifikasi teknis

- a. Pondasi menggunakan pondasi menerus batu kali dengan campuran 1 SP : 5 PP.
- b. Struktur beton bertulang menggunakan beton mutu K-225.



- c. Pekerjaan dinding batu bata dengan campuran 1 PC : 5 PP untuk pasangan biasa dan campuran untuk pasangan trasraam tebal 1 PC : 3 PP.
  - d. Pekerjaan plesteran pasangan biasa 1 PC : 5 PP tebal 2 cm dan trasraam dengan campuran 1 PC : 3 PP tebal 2 cm.
  - e. Pekerjaan penutup lantai dengan menggunakan keramik 40 cm x 40 cm dan 30 cm x 30 cm.
  - f. Pekerjaan penutup dinding dengan menggunakan keramik 30 cm x 30 cm untuk kamar mandi dan batu alam andesit untuk teras.
  - g. Pekerjaan rangka atap menggunakan konstruksi kayu.
  - h. Pekerjaan kusen, daun pintu, dan jendela menggunakan kayu.
  - i. Pekerjaan plafond dalam rumah dengan gypsum *board* dan luar rumah menggunakan tripleks tebal 12 mm.
  - j. Pekerjaan jalan perumahan dengan *paving block* dan saluran drainase dengan beton pracetak.
4. Referensi
- a. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1989 dan atau Pedoman Beton Indonesia 1989 (PBI 1989) dan atau PBI 1971
  - b. Peraturan umum dari Dinas Keselamatan Kerja Departemen Tenaga Kerja.
  - c. Paku dan kawat paku: SNI 03-0323-1989
  - d. Batu alam untuk bahan bangunan : SNI 03-0394-1989
  - e. Agregat beton : SNI 03-1750-1990
  - f. Pasir untuk adukan dan beton : SNI 03-0394-1989
  - g. Pedoman mendirikan bangunan : SNI 03-1728-1989
  - h. Peraturan Semen *Portland* Indonesia NI. No. 08
  - i. Peraturan Umum tentang Instalasi Air Minum serta Instalasi Pembuangan dan Perusahaan Air Minum.
  - j. Peraturan Umum tentang pelaksanaan Instalasi Listrik (PUIL) 2000 dan PLN setempat.
  - k. Spesifikasi bahan bangunan bagian A : SK SNI S-04-1989-F
  - l. Kayu untuk bahan bangunan : SNI 03-2445-1991
  - m. Mutu kayu bangunan : SNI 03-3527-1994

- n. Tata cara pengecatan bangunan : SNI 03-2407-1991
- o. Peraturan Batu Merah sebagai bahan bangunan.
- p. Konsep Rumah Tahan Gempa (RTG) TUKU KALI
- q. Penggunaan spesifikasi material : SNI 8140:2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal

## **II. PEMBUATAN PAGAR DAN BARAK**

1. Pagar pengaman sebagai pembatas wilayah proyek (site), dipasang mengelilingi lokasi pembangunan. Ketinggian pagar + 2.00 dari titik nol existing (tanah asli), material utama adalah seng gelombang dengan tiang sandaran adalah kayu dengan dimensi menyesuaikan. Adapun metode pemasangan tidak mengikat, namun pada prinsipnya konstruksi pagar pengaman bersifat semi permanen yang mudah pengerjaannya, kokoh dan kuat selama masa konstruksi.
2. Pagar proyek disediakan oleh kontraktor dan setelah selesai proyek, sebelum penandatanganan penyerahan pekerjaan, pagar pengaman terlebih dahulu dibongkar oleh Kontraktor dan dilakukan perapian bekas bongkaran dan bekas bongkaran menjadi milik kontraktor.
3. Kontraktor harus membuat bangunan darurat untuk keperluan sendiri sehubungan dengan pekerjaan pelaksanaan pekerjaan ini berupa Kantor Administrasi Lapangan, Los Kerja dan Gudang.
4. Kontraktor harus membersihkan lapangan dari segala hal yang bisa mengganggu pelaksanaan pekerjaan, serta mengadakan pengukuran untuk membuat tanda tetap sebagai dasar ukuran ketinggian lantai dan bagian bangunan lainnya.

## **III. PEKERJAAN PERSIAPAN**

1. Pematangan Lahan
  - a. Sebelum melakukan pelaksanaan pekerjaan, lahan harus dikeruk lapisan humusnya untuk menyingkirkan sisa-sisa tanaman yang ada pada lapisan atas tanah, rumput, semak, dan akar-akar pohon.
  - b. Sampah-sampah bekas dari pengerukkan harus dibuang keluar dari lokasi proyek.

## 2. Direksi Keet dan Gudang

- a. Kantor Pengawas lapangan merupakan bangunan sementara dengan konstruksi utama dari rangka kayu, dinding dari multipleks dan lantai dari semen.
- b. Kantor Pengawas dibuat dengan ukuran 4 m x 3 m dan gudang material dibuat dengan ukuran 5 m x 3 m.
- c. Penempatan Direksi Keet dan gudang harus mendapat persetujuan pengawas.
- d. Meja biro dan kursi
- e. Meja rapat dan kursi
- f. *White board*
- g. Ruang ber AC 1/2 PK
- h. Dispenser
- i. Komputer dan *printer*

## 3. Air Kerja dan Listrik Kerja

- a. Air kerja harus bersih, tidak berlumpur, dan tidak mengandung kimia yang merusak.
- b. Air kerja harus disediakan sendiri oleh Pemborong dengan membuat sumur pantek lengkap dengan pompa yang penempatannya disetujui Pengawas.
- c. Pada kantor Direksi/ Pemborong, los-los kerja, gudang dan halaman serta tempat- tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu harus diberi penerangan yang cukup.
- d. Listrik kerja harus disediakan oleh pemborong.

## 4. Sarana Kerja

- a. Kontraktor wajib memasukkan identifikasi tempat kerja untuk semua pekerjaan yang dilakukan di luar lapangan sebelum pemasangan peralatan yang dimiliki serta jadwal kerjanya.
- b. Semua sarana kerja yang digunakan harus benar-benar baik dan memenuhi persyaratan kerja sehingga memudahkan dan melancarkan pekerjaan.

- c. Penyediaan tempat penyimpanan bahan/ material di lapangan harus aman dari segala kerusakan/ kehilangan, dan hal-hal yang dasar mengganggu pekerjaan lain yang sedang berjalan.
5. Pengaturan Jam Kerja dan Pengerahan Tenaga Kerja
- a. Kontraktor harus dapat mengatur sedemikian rupa dalam hal pengerahan tenaga kerja, pengaturan jam kerja maupun penempatan bahan hendaknya di konsultasikan terlebih dahulu dengan Pengawas lapangan lapangan. Khususnya dalam pengerahan tenaga kerja dan pengaturan jam kerja, dalam pelaksanaannya harus sesuai dengan peraturan perburuhan yang berlaku.
  - b. Kecuali ditentukan lain, Kontraktor harus menyediakan akomodasi dan fasilitas-fasilitas lain yang dianggap perlu misalnya, air minum, toilet yang memenuhi syarat-syarat kesehatan dan fasilitas kesehatan lainnya seperti penyediaan perlengkapan PPPK.
  - c. Kontraktor harus membatasi daerah operasinya di sekitar tempat pekerjaan dan harus mencegah sedemikian rupa supaya para pekerjanya tidak melanggar wilayah bangunan-bangunan lain yang berdekatan, dan Kontraktor harus melarang siapapun yang tidak berkepentingan ingin memasuki tempat pekerjaan.
  - d. Kecelakaan dan Bahaya Kebakaran
    - 1) Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan maka pemborong diwajibkan mengambil segala tindakan guna kepentingan dari si korban.
    - 2) Pemborong bertanggung jawab atas kecelakaan yang ditimbulkan, baik yang menimpa karyawan dari pemborong sendiri maupun orang lain yang berada di lapangan pembangunan dan sekitarnya sesuai dengan peraturan-peraturan hukum mengenai perawatan dan tunjangan dari si korban/keluarga
    - 3) Peti P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) dengan isi yang selalu lengkap harus berada ditempat pekerjaan.

- 4) Pemborong harus menyediakan alat-alat untuk pemadam kebakaran untuk penanggulangan kebakaran bila terjadi kebakaran pada saat pelaksanaan pekerjaan.
6. Pengukuran Tapak/ Lapangan
  - a. Pemborong diwajibkan mengukur kembali lokasi, batas-batas kavling dengan alat-alat yang dapat dipercaya kebenarannya, bila tidak ada kecocokan yang mungkin terjadi di lapangan dengan gambar rencana, pemborong wajib melaporkan kepada Pengawas.
  - b. Penentuan titik ketinggian dan sudut-sudut hanya dilakukan dengan alat theodolith/ *optic*. Pemborong wajib menyediakan peralatan dan petugasnya.
7. Pembuatan Tugu patokan Dasar
  - a. Tugu patokan dasar dibuat dari beton bertulang dengan ukuran 15cm x 15cm.
  - b. Ditanam kokoh ke dalam tanah  $\pm 1$  m dengan bagian yang muncul di atas muka tanah secukupnya diberi tanda untuk mempermudah pengukuran selanjutnya.
8. Bouwplank
  - a. Bouwplank terbuat dari kayu yang diserut halus di bagian atasnya dan terpasang kokoh kuat pada patok kayu yang tertanam di tanah sehingga tidak bisa dirubah- rubah.
  - b. Bouwplank dipasang sejarak 1m dari as tepi lapangan dan dinding luar bangunan.

#### **IV. PEKERJAAN TANAH**

1. Galian Tanah
  - a. Galian tanah untuk pondasi batu kali, saluran, dinding penahan, dan lain-lain, lebar dan kedalamannya harus dilaksanakan sesuai dengan yang ditentukan gambar. Dasar galian harus bebas dari lumpur, humus, air dan akar tanaman.
  - b. Dalam keadaan tanah terutama yang berbatasan dengan kavling tetangga. Maka pemborong harus memasang penahan tanah yang kekokohnya dapat dipertanggungjawabkan.

- c. Pemborong harus melaporkan hasil galian kepada Pengawas, dimintakan persetujuannya untuk ijin melanjutkan pekerjaan selanjutnya.
  - d. Hasil galian harus dibuang di luar bouwplank.
2. Urugan Pasir

Lapisan pasir urug harus bersih dan segala kotoran, pasir dipadatkan dan disiram dengan air, hasil akhir harus rata, padat. sesuai dengan peil yang dikehendaki.
  3. Urugan Tanah Kembali
    - a. Bekas galian pondasi diurug dengan tanah yang dipadatkan, dikeringkan secara berlapis dengan setiap lapisan setebal 20 cm kemudian dipadatkan. Tanah urug yang digunakan harus bebas dari kotoran-kotoran yang dapat membusuk atau mempengaruhi kepadatan urugan.
    - b. Kelebihan tanah yang mungkin didapat dari galian apabila tidak diperlukan di dalam proyek harus secepatnya dikeluarkan dari lokasi proyek.
  4. Pondasi Dangkal
    - a. Pada pondasi batu kali menggunakan adukan campuran 1 PC : 5 PP karena adukan harus membungkus batu kali sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian yang keropos dan untuk pondasi digunakan batu yang baik dan memenuhi syarat-syarat dan sesuai persetujuan direksi.
    - b. Pada pondasi untuk kolom-kolom beton, sloof beton dan sebagainya harus disediakan stek-stek tulangan kolom yang tertanam dengan baik pada pondasi sedalam 20 cm dan terlihat dari luar sepanjang 50 cm diatas sloof dengan diameter dan jumlah besi sesuai kolom beton.

## **V. PEKERJAAN PONDASI**

### **1. Lingkup Pekerjaan**

Lingkup pekerjaan pondasi ini meliputi, penyediaan tenaga, bahan-bahan material, dan peralatan-peralatan yang diperlukan sehingga secara keseluruhan pekerjaan pondasi ini dapat terselesaikan. Pondasi yang digunakan untuk rumah dan pagar pada perumahan ini adalah pondasi menerus batu kali sebagaimana ditunjukkan pada gambar rencana.

## 2. Pedoman Pelaksanaan

- a. Sebelum dilaksanakan pekerjaan pondasi, Kontraktor harus mengadakan pengukuran sesuai dengan jarak/ notasi yang ada dalam gambar rencana pondasi, kemudian harus dimintakan persetujuan lebih lanjut kepada Pengawas lapangan.
- b. Kontraktor diwajibkan memberi laporan kepada Pengawas lapangan, bila ada perbedaan antara gambar detail/ konstruksi dengan gambar arsitektur atau adanya notasi yang kurang jelas untuk mendapatkan keputusan/ penjelasan.

## 3. Pengenalan Lapangan/ *Site*

- a. Kontraktor harus mengenal lapangan sebaik-baiknya sebelum memulai pekerjaannya yang antara lain:
  - 1) *Peil existing* dihubungkan dengan *peil* dalam gambar rencana.
  - 2) Keadaan/ kondisi lapisan tanah.
  - 3) Bangunan-bangunan/ fasilitas-fasilitas yang ada dan atau berdekatan dengan lapangan
  - 4) Kedalaman muka air tanah (MAT).
  - 5) Peralatan dan fasilitas-fasilitas yang diperlukan guna kelancaran pekerjaan.
  - 6) Hal-hal lain yang mungkin berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan.
- b. Kontraktor juga harus mengenal kondisi jalan-jalan umum, batasan-batasan beban jalan dan batasan/ ketentuan-ketentuan lainnya yang mungkin mempengaruhi lancarnya transportasi/ alat-alat dan ke lapangan/ *site*.
- c. Kontraktor wajib untuk mencocokkan kondisi lapangan dengan gambar rencana dan wajib untuk melaporkan secara tertulis kepada Pengawas lapangan.

## 4. Pengukuran Lapangan/ *Setting Site*

- a. Kontraktor sebelum memulai pekerjaan, harus melakukan pengukuran layout dengan menggunakan *surveyor* yang teliti serta berpengalaman.

- b. Kontraktor wajib untuk melaporkan secara tertulis kepada Pengawas lapangan, apabila ditemukan perbedaan elevasi/ ukuran lapangan dengan yang tercantum dalam gambar rencana.
- c. Kontraktor wajib untuk mengukur/ menentukan fasilitas/ utilitas yang ada dilapangan serta melaporkannya secara tertulis kepada Pengawas lapangan.
- d. Segala biaya yang diperlukan untuk melindungi/ memelihara fasilitas/ utilitas yang ada, termasuk memasang kembali yang rusak karena kesalahan Kontraktor, menjadi tanggung jawab Kontraktor.

## VI. PEKERJAAN BETON

### 1. Persyaratan Umum

- a. Semua pekerjaan beton harus memenuhi peraturan Beton Indonesia kecuali telah ditetapkan pada bagian lain.
- b. Kontraktor harus memperhatikan semua pekerjaan mekanikal, sanitari, dan pekerjaan listrik serta lubang-lubang untuk pipa atau pekerjaan *ducting* yang harus ditanam di dalam beton, berdasarkan persyaratan dari gambar-gambar *Mechanical Engineering*.
- c. Beton harus terbuat dari semen, agregat, dan air. Bahan tambahan lain yang akan dipergunakan harus mendapat persetujuan dari Direksi Pengawas.

### 2. Referensi dan Standar

- a. Konsep Rumah Tahan Gempa (RTG) TUKU KALI.
- b. Penggunaan spesifikasi material : SNI 8140:2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal.

### 3. Lingkup Pekerjaan

- a. Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan-bahan, instalasi konstruksi dan perlengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan bersama dengan semua pekerjaan pertukangan lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana diperlihatkan, diisyaratkan, atau sebagaimana diperlukan.
- b. Ukuran/ dimensi dari bagian beton bertulang yang tidak termasuk pada gambar-gambar rencana pelaksanaan arsitektur adalah ukuran-ukuran dalam



garis besar. Ukuran yang tepat, begitu pula besi penulangannya ditetapkan dalam gambar-gambar struktur konstruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu maka ukuran yang berlaku harus dikonsultasikan terlebih dulu dengan Perencana atau Direksi Pengawas guna mendapatkan ukuran sesungguhnya yang disetujui Pengawas.

c. Catatan-catatan pada gambar-gambar struktur adalah bagian dari pasal ini.

#### 4. Semen

- a. Semen harus disimpan ditempat yang kering, dengan lantai panggung, bebas dari tanah, ditumpuk sesuai syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman.
- b. Semen yang telah rusak tidak boleh dipakai dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan.
- c. Kontraktor harus menggunakan hanya satu merk semen untuk seluruh pekerjaan dan disetujui pengawas.
- d. Kontraktor harus menyediakan penyimpanan semen yang memenuhi persyaratan sebagai berikut:
  - 1) Terlindung dari segala cuaca.
  - 2) Lantai kayu setinggi 30 cm dari lantai dasar dan minimum 20 cm dari dinding.
  - 3) Persediaan semen harus menunjang kelancaran kerja.
  - 4) Kedatangan semen yang berbeda hari harus dipisahkan.
- e. Untuk mencegah semen dalam sak disimpan terlalu lama sesudah penerimaan, Kontraktor hendaknya menggunakan semen tersebut menurut kronologis penerimaan di lapangan.
- f. Kontraktor harus menyediakan timbangan yang baik dan teliti untuk menimbang semen dan atau material lain yang dianggap meragukan.
- g. Kontraktor harus menyediakan penjaga gudang yang cakap, yang mengawasi gudang-gudang semen dan mengadakan pencatatan-pencatatan yang sesuai dari penerimaan dan pemakaian semen secara keseluruhan.

- h. Tebusan dari pencatatan-pencatatan mengenai jumlah semen yang digunakan pada 1 (satu) dari di tiap bagian pekerjaan selama pelaksanaan pada tiap pekerjaan, harus diadakan apabila Konsultan/ Direksi lapangan menghendaki.

#### 5. Pasir

Beberapa istilah pasir :

- a. Pasir buatan, dihasilkan dari mesin pemecah batu.
- b. Pasir alam, didapatkan dari sungai.
- c. Pasir paduan, paduan pasir buatan dan pasir alam dengan perbandingan campuran tertentu sehingga dicapai gradasi (susunan butiran) tertentu sesuai dengan yang diinginkan.
- d. Persetujuan untuk sumber-sumber pasir alam, tidak dimaksudkan sebagai persetujuan dasar (pokok) untuk semua bahan yang diambil dari sumber tersebut.
- e. Kontraktor harus bertanggung jawab atas kualitas tiap jenisnya dari semua bahan yang digunakan dalam pekerjaan.
- f. Kontraktor harus menyerahkan contoh kepada Konsultan/ Direksi lapangan sebagai bahan pemeriksaan pendahuluan dan persetujuan. Contoh cukup seberat 50 kg dari pasir alam yang diusulkan untuk dipakai sedikitnya 14 (empat belas) had sebelum diperlukan.
- g. Timbunan pasir alam harus dibersihkan oleh Kontraktor dari semua tumbuh-tumbuhan dan dari bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki, segala macam tanah pasir dan kerikil yang tidak dapat dipakai, harus disingkirkan. Timbunan harus diatur dan dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak merugikan.
- h. Bahan tersebut harus diayak dan dicuci untuk menghasilkan pasir alam yang sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam buku ini.
- i. Pasir harus halus, bersih dan bebas dari gumpalan tanah liat, gumpalan gumpalan kecil dan lunak dari tanah liat, mika dan hal-hal lain yang dapat merugikan akibat substansi.

- j. Jumlah prosentase dari segala macam substansi yang merugikan, beratnya tidak boleh lebih dari 4%.
  - k. Semua pasir yang akan dipakai untuk produksi beton dengan spesifikasi ini, harus pasir alam dan bila terpaksa, boleh dipakai pasir paduan.
  - l. Jika prosentase satuan tertinggi dalam saringan No. 16 adalah 20% atau kurang, maka batas maksimum untuk prosentase satuan dalam saringan No. 8 dapat naik sampai 20%.
  - m. Kontraktor harus menyerahkan contoh semua pasir alam atau paduan yang akan dipakai kepada Konsultan/ Direksi lapangan untuk kemudian Konsultan/ Direksi lapangan menetapkan apakah pasir tersebut sesuai dengan spesifikasi ini.
  - n. Bila Konsultan/ Direksi lapangan menghendaki untuk mendapat contoh-contoh yang representative untuk tujuan-tujuan penyelidikan, maka Kontraktor harus menyediakan bantuan tanpa biaya tambahan
6. Split/ Batu Pecah
- a. Split/ Batu Pecah yang digunakan adalah butir-butir keras tidak berpori, warna abu-abu, bersih, dan tidak mengandung zat-zat alkali aktif dan diameter split berukuran antara 2-3cm.
  - b. Tidak boleh mengandung Lumpur lebih dari 1% terhadap berat kering. Yang diartikan lumpur adalah bagian-bagian yang melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melalui 1% maka agregat kasar harus dicuci.
  - c. Penyimpanan batu pecah sedemikian rupa agar terlindung dari pengotoran oleh bahan-bahan lain.
7. Air
- a. Air untuk campuran beton harus bersih dan bebas dari unsur yang merusak seperti minyak, bahan-bahan organis atau bahan lain yang dapat merusak beton serta baja tulangan atau jaringan kawat lainnya.
  - b. Air tersebut harus diuji di laboratorium pengujian untuk menetapkan sesuai tidaknya dengan ketentuan-ketentuan yang ada dalam PBI-1971 untuk bahan campuran beton.

- c. Apabila terdapat keragu-raguan mengenai air, maka pemborong diharuskan mengirimkan contoh air tersebut ke Lembaga Pemeriksaan Bahan-bahan untuk menyelidiki air tersebut dengan biaya pemborong.

#### 8. Baja Tulangan

- a. Penyimpanan baja tulangan harus sedemikian rupa sehingga mudah dikenali ukurannya dengan jalan mengelompokkannya sesuai dengan ukurannya.
- b. Pemasangan tulangan harus sesuai dengan gambar. Blok-blok penyangga tulangan harus sesuai dengan tebal penutup baton, dan minimal berkekuatan sama dengan beton yang dituang berdekatan.
- c. Semua baja tulangan beton harus baru dari mutu dan ukuran yang sesuai dengan standar Indonesia untuk beton NI-2 PBI-1971 atau ASTM Designation A-5 dan harus disetujui oleh Konsultan/ Direksi lapangan. Kontraktor harus dapat memberikan surat keterangan pengujian oleh pabrik dari semua baja tulangan beton yang disedlakan untuk disetujui Konsultan/ Direksi lapangan sesuai dengan persyaratan mutu setiap bagian konstruksi seperti tercantum dalam gambar rencana.
- d. Baja tulangan beton sebelum dipasang, harus bersih dari serpihan- serpihan, karat, minyak, oli, dan lapisan yang akan merusak atau mengurangi daya lekat di dalam beton.
- e. Baja tulangan beton harus dibengkokkan/ dibentuk dengan teliti sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang tertera pada gambar konstruksi.
- f. Baja tulangan beton tidak boleh diluruskan atau dibengkokkan kembali dengan cara yang dapat merusak daripada mutu tersebut.
- g. Batang harus dibengkokkan dalam keadaan dingin, pemanasan dari besi beton hanya dapat diperkenankan bila seluruh cara pengerjaan disetujui oleh Konsultan/ Direksi lapangan.
- h. Besi beton harus dipasang dengan teliti sesuai dengan gambar rencana.
- i. Agar tulangan tetap tepat ditempatnya, maka tulangan harus diikat dengan kawat beton (bendrat) dengan bantalan blok-blok cetak/ beton *decking* atau kursi-kursi besi/ cakar ayam perenggang "*spacer*" atau logam gantung ("*metal hangers*") sesuai dengan kebutuhan.

- j. Dalam segala hal, untuk besi beton yang horizontal harus digunakan penunjang yang tepat sehingga tidak akan ada batang yang turun.
  - k. Penunjang ini harus dibuat dari logam-logam yang tidak dapat berkarat (*non-corrosible*).
  - l. Jarak terkecil antara batang yang paralel harus sama dengan diameter dari batang-batang, tetapi jarak yang terbuka tidak boleh kurang dari 1,2 kali ukuran terbesar dari agregat kasar dan harus memberikan kesempatan masuknya alat penggetar beton.
9. Selimut
- Penempatan besi beton didalam cetakan tidak boleh menyinggung dinding atau dasar cetakan, serta harus mempunyai jarak yang tetap untuk setiap bagian-bagian konstruksi tertentu, seperti:
- a. Balok : 2 cm
  - b. Kolom : 2 cm
10. Penyambungan
- a. Jika diperlukan untuk penyambungan tulangan pada tempat-tempat lain dari yang ditunjukkan pada gambar, bentuk dari sambungan harus ditentukan oleh Konsultan/ Direksi lapangan.
  - b. *Overlap* pada sambungan untuk tulangan-tulangan dinding tegak (vertikal) dan kolom, sedikitnya harus 40 (empat puluh) kali diameter batang, kecuali jika telah ditetapkan secara pasti pada Gambar Rencana dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan/ Direksi lapangan.
11. Perlengkapan Mengaduk
- a. Kontraktor harus menyediakan peralatan dan perlengkapan yang mempunyai ketelitian cukup untuk menentapkan dan mengawasi jumlah dari masing-masing bahan beton.
  - b. Perlengkapan-perengkapan tersebut dan cara pengerjaan selalu harus mendapat persetujuan dari Konsuitan/ Direksi lapangan.
12. Mengaduk
- a. Bahan-bahan pembentuk beton harus dicampur dan diaduk dalam mesin pengaduk beton yaitu *Concrete Mixer* dan sesudah merata dimasukkan air

sambil diaduk selama 2 menit (waktu pemasukan air dibatasi 25 detik), dalam hal ini harus dijaga adukan plastis merata dan tidak boleh ada bagian yang tidak terikat bahan beton.

- b. Waktu pengadukan ditambah bila mesin pengaduk berkapasitas lebih besar dari 1,5 m<sup>3</sup>
  - c. Konsultan/ Direksi lapangan berwenang untuk menambah waktu pengadukan jika pemasukan bahan dan cara pengadukan gagal untuk mendapatkan hasil adukan dengan susunan kekentalan dan warna yang merata/ seragam dalam komposisi dan konsistensi dari adukan ke adukan, kecuali jika dimintakan adanya perubahan dalam komposisi dan konsistensi.
  - d. Air harus dituang lebih dahulu selama pekerjaan penyempumaan.
  - e. Pengadukan yang berlebihan yang membutuhkan penambahan air untuk mendapatkan konsistensi beton yang dikehendaki, tidak diperkenankan.
  - f. Pengaduk yang sewaktu-waktu memproduksi dengan hasil yang tidak memuaskan, harus diperbaiki. Mesin pengaduk tidak boleh dipakai melebihi dari kapasitas yang telah ditentukan, kecuali apabila telah nyata diperkenankan oleh Konsultan/ Direksi lapangan. Tiap mesin pengaduk dilengkapi dengan alat mekanis untuk mengatur waktu dan menghitung jumlah adukan.
13. Suhu
- a. Beton sewaktu dicor/ dituang tidak boleh lebih dari 32°C dan tidak kurang dari 4,5°C.
  - b. Bila suhu beton yang ditaruh berada antara 27°C dan 32°C maka beton harus diaduk ditempat pekerjaan untuk kemudian langsung dicor.
  - c. Bila beton dicor pada waktu cuaca sedemikian rupa sehingga suhu beton melebihi 32°C, maka Kontraktor harus mengambil langkah-langkah dengan mengecor pada waktu malam atau mempertahankan suhu beton agar dapat dicor pada suhu dibawah 32°C.
14. Retakan Cetakan
- a. Kontraktor harus terlebih dulu mengajukan perhitungan-perhitungan gambar rancangan cetakan dan perancah untuk mendapatkan persetujuan Pengawas

atau yang ditunjuk sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Tetapi persetujuan yang demikian tidak akan mengurangi tanggung jawab Kontraktor terhadap keserasian bentuk maupun terhadap perlunya perbaikan kerusakan-kerusakan yang mungkin dapat timbul waktu pemakaian. Dalam gambar tersebut harus secara jelas terlihat konstruksi cetakan/ acuan. Sambungan-sambungan serta kedudukan dan sistem rangkanya, pemindahan dari cetakan serta perlengkapan untuk struktur yang aman.

- b. Bahan dan perlengkapan tambahan harus disediakan seperti disyaratkan untuk mencetak/ membentuk dan mendukung/ menyokong pekerjaan, juga untuk menghasilkan jenis penyelesaian permukaan beton seperti disyaratkan.
- c. Bahan cetakan harus dikirim ke lapangan sedemikian rupa agar praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapat di atas tanah sedemikian rupa agar memberi kesempatan untuk pengeringan udara secara alamiah.

#### 15. Konstruksi Cetakan

- a. Cetakan untuk sloof, balok, kolom, dan bagian konstruksi lain dibuat dari multipleks terentang tebal minimal 8 mm dengan diperkuat dengan kaso secukupnya sehingga menghasilkan beton yang lurus rata sesuai dengan gambar tidak menggelembung.
- b. Stut-stut untuk balok harus dari dolken yang terbaik, ada di pasaran atau bahan lain yang memenuhi syarat.
- c. Multipleks hanya diperbolehkan dipakai 2 (dua) kali bolak-balik atau setiap permukaan hanya 1 (satu)kali.
- d. Harus tersedia alat-alat yang sesuai serta cocok untuk membuka cetakan-cetakan tanpa merusak permukaan dari beton yang telah selesai.
- e. Semua cetakan harus betul-betul teliti dan aman pada kedudukannya sehingga dapat mencegah pengembangan atau gerakan lain selama penuangan beton.
- f. Cetakan harus menghasilkan struktur akhir yang mempunyai bentuk. Garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.



- g. Perancah harus dari kayu dolken dengan ukuran minimum 8 mm. Perancah harus merupakan konstruksi yang kuat, kokoh teradap pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya prategang dan gaya sentuhan yang mungkin ada.

#### 16. Pengangkutan Beton

Semua cara dan alat yang digunakan untuk pengangkutan beton harus sedemikian rupa, sehingga beton dengan komposisi dan kekentalan yang diinginkan dapat dibawa ke tempat pekerjaan tanpa adanya pemisahan dan kehilangan nilai *slump*.

#### 17. Pengecoran

- a. Beton tidak boleh dicor sebelum semua pekerjaan cetakan/ bekesting selesai.
- b. Ukuran dan letak baja tulangan beton sesuai dengan gambar pelaksanaan, pemasangan instalasi-instalasi yang harus ditanam, besi penggantung *plafond* sesuai pola kerangka langit-langit, stek-stek angkur penyokong dan pengikat serta lain-lainnya yang telah selesai dikerjakan.
- c. Sebelum pengecoran dimulai, permukaan-permukaan yang berhubungan dengan pengecoran harus disetujui Konsultan/ Direksi lapangan.
- d. Semua permukaan cetakan yang dilekati spesi/ mortel dan adukan beton harus dibersihkan dari adukan-adukan tersebut sebelum pengecoran dilanjutkan.
- e. Sebelum pengecoran beton, semua permukaan pada tempat pengecoran beton (cetakan) harus bersih dari air yang tergenang, reruntuhan, atau bahan lepas.
- f. Permukaan bekisting dari bahan-bahan yang menyerap pada tempat-tempat yang akan dicor, harus dibasahi dengan merata, sehingga kelembaban/ air dari beton yang baru dicor tidak akan diserap.
- g. Pada pengecoran beton baru ke permukaan beton yang telah dicor terlebih dahulu, permukaan beton lama tersebut harus bersih dari kotoran dan bahan asing yang menutupinya.
- h. Perlu diperhatikan letak/ jarak/ sudut untuk setiap penghentian pengecoran yang masih berlanjut terhadap sistem struktur/ penulangan yang ada.
- i. Koordinasi dengan pekerjaan elektrikal, sanitasi, dan mekanikal harus dilakukan sebelum pengecoran dimulai terutama yang menyangkut pipa-



pipa *sparing* yang menembus/ tertanam dalam beton untuk keperluan setiap disiplin kerja.

- j. Beton boleh dicor hanya waktu Konsultan/ Direksi lapangan serta Pengawas Kontraktor ada di tempat kerja dan persiapan betul-betul telah memadai.
- k. Dalam semua hal, beton yang akan dicor harus diusahakan agar pengangkutannya ke posisi terakhir sependek mungkin sehingga tidak mengakibatkan pemisahan antara kerikil dan spesi pada waktu pengecoran.
- l. Tidak diizinkan pemisahan yang berlebihan agregat kasar dalam beton yang disebabkan jatuh bebas dari tempat yang cukup tinggi atau sudut yang terlalu besar atau bertumpuk dengan baja tulangan tulangan.
- m. Jika diperkirakan pemisahan yang demikian itu mungkin akan terjadi, Kontraktor harus mempersiapkan *tremie* atau alat lain yang sesuai untuk mengontrol jatuhnya beton.
- n. Pengecoran beton untuk bagian yang vertikal seperti kolom harus menggunakan *tremie* dengan tinggi jatuh tidak boleh lebih dari 2 (dua) meter.
- o. Pengecoran beton tidak diperkenankan dilaksanakan selama hujan deras atau lama. Sedemikian rupa sehingga spesi/ mortel terpisah dari agregat kasar.
- p. Selama hujan, air semen spesi tidak boleh dihamparkan pada *construction joint* dan air semen atau spesi yang hanyut terhampar harus dibuang dan diganti sebelum pekerjaan dilanjutkan.
- q. Suatu pengecoran yang sudah dimulai pada suatu bagian tidak boleh terputus sebelum bagian tersebut selesai.
- r. Ember-ember */bucket* beton yang dipakai harus sanggup menuang dengan tepat pada *slump* yang rendah dan memenuhi syarat-syarat campuran, mekanisme pembuangan harus dibuat dengan kapasitas sedikitnya 0,35 m<sup>3</sup> sekali tuang.
- s. Ember beton harus mudah diangkat dan diletakkan dengan alat-alat lainnya di mana diperlukan terutama bagi lokasi-lokasi terbatas.

- t. Setiap lapisan beton harus dipadatkan sampai sepadat mungkin, sehingga bebas dari kantong-kantong kerikil dan menutup rapat-rapat semua permukaan dari cetakan dan material yang diletakkan.
  - u. Dalam pemadatan setiap lapisan dari beton, kepala alat penggetar (*vibrator*) harus dapat menembus dan menggetarkan kembali beton pada bagian alas dari lapisan yang terletak di bawah, tanpa menyentuh tulangan dan bekisting.
  - v. Lamanya penggetaran tidak boleh menyebabkan terpisahnya bahan beton dan airnya (maksimum 10 detik).
18. Waktu dan Cara-Cara Pembukaan Cetakan
- a. Waktu dan cara pembukaan dan pemindahan cetakan harus dikerjakan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan pada beton.
  - b. Beton baru diizinkan dibebani setelah berumur 28 (dua puluh delapan) hari.
  - c. Cetakan dan permukaan beton harus diperiksa dengan teliti dan permukaan yang tidak rata dan rapi harus segera diperbaiki sampai disetujui Konsultan/Direksi lapangan.
  - d. Cetakan boleh dibuka apabila bagian konstruksi tersebut telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul beban berat sendiri dan beban pelaksanaan.
19. Perawatan (*Curing*)
- a. Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran beton selesai dilaksanakan.
  - b. Beton yang dirawat (*cured*) dengan air harus tetap basah paling sedikit 14 (empat belas) hari terus menerus segera setelah beton cukup keras untuk mencegah kerusakan, dengan cara menutupnya dengan bahan yang dibasahi air dan atau dengan pipa-pipa berlubang-lubang.
  - c. Air yang digunakan dalam perawatan (*curing*) harus memenuhi maksud-maksud spesifikasi air untuk campuran beton.
20. Perlindungan
- a. Harus disediakan penutup selama pengecoran dan perawatan beton untuk melindungi beton dari hujan dan terik matahari.

- b. Kontraktor harus melindungi semua beton terhadap kerusakan-kerusakan sebelum penerimaan terakhir oleh Konsultan/ Direksi lapangan.
- c. Permukaan beton yang terbuka harus dilindungi terhadap sinar matahari yang langsung, paling sedikit 3(tiga) hari setelah pengecoran.
- d. Perlindungan semacam itu harus dibuat efektif secepatnya setelah pengecoran dilaksanakan.

#### 21. Perbaikan Permukaan Beton

Jika sesudah permukaan cetakan, ada beton yang tidak tercetak menurut gambar atau di luar garis permukaan atau ternyata ada permukaan yang rusak, hal itu dianggap sebagai tidak sesuai dengan spesifikasi dan harus dibuang dan diganti oleh Kontraktor atas biaya sendiri, kecuali bila Konsultan/ Direksi lapangan memberikan izin untuk menambal tempat yang rusak, maka penambalan harus dikerjakan seperti yang tercantum dalam pasal-pasal berikut:

- 1) Kerusakan yang memerlukan pembongkaran dan perbaikan yang terdiri dari sarang kerikil, kerusakan-kerusakan karena cetakan, lubang baut, ketidakrataan atau bengkok, harus dibuang dengan pemahatan atau dengan alat lain dan seterusnya digosok dengan batu gerinda. Sedang kerikil dan beton lainnya harus dipahat.
- 2) Lubang-lubang pahatan harus diberi pinggitan tajam dan dicor sedemikian sehingga pengisian akan terikat (terkunci) ditempatnya.
- 3) Sebelum dicor semua lubang harus dibasahi sampai jernih, baru kemudian dilakukan perbaikan.

#### 22. Sparing-sparing untuk pekerjaan sanitasi meliputi dan tidak terbatas pada:

- a. Lubang-lubang talang pada atap dan lantai.
- b. Dan yang tidak tertulis di atas, akan tetapi tercantum dalam gambar pelengkap dan arsitektur dan struktur pada dokumen lelang.
- c. Ukuran pipa sparing harus sesuai dengan gambar.
- d. Sparing untuk listrik dipergunakan pipa sesuai dengan gambar dan dilengkapi dengan doos dan kawat penarik kabel yang berada di dalam sparing elektrikal

ini. Kontraktor harus memperhatikan dan meneliti pelengkap dari elektrikal pada dokumen lelang.

23. Pekerjaan Beton Tidak Bertulang.
  - a. Mutu campuran beton tidak berulang adalah K-100.
  - b. Dalam pengecoran, permukaan harus rata dan kerikil tidak diperkenankan keluar, kecuali dinyatakan lain dalam gambar kerja.
  - c. Untuk perataan harus menggunakan rooskam panjang.
24. Pemborong harus menyiapkan segalanya agar semua proses pengawasan dan pengambilan sampel dapat diawasi dengan baik dan mudah selama periode proyek. Semua prosedur pengambilan sampel harus sesuai dan mengikuti ketentuan-ketentuan dalam PBI 1971.
  - a. Benda uji yang dipergunakan harus berupa kubus 15 x 15 x 15 cm, di mana cetakan untuk benda uji ini harus terbuat dari besi sehingga didapat benda uji yang sempurna.
  - b. Pengujian beton yang dilakukan adalah meliputi test kekuatan (*crushing test*) dan *slump test*.
  - c. *Slump test* harus dilakukan pada setiap akan memulai pekerjaan pengecoran. Nilai *slump test* harus tercapai sebagaimana dalam PBI 1971. Bila ternyata hasil test kubus beton menunjukkan tidak tercapainya mutu yang disyaratkan, maka Direksi Lapangan berhak untuk memerintahkan hal-hal sebagai berikut:
    - 1) Mengganti komposisi adukan untuk pekerjaan yang tersisa.
    - 2) *Non-destructive testing*.
    - 3) *Core-drilling*.
    - 4) Tes-tes lain yang dianggap relevan dengan masalahnya.
  - d. Apabila setelah dilakukan langkah-langkah sebagaimana disebutkan di atas dan ternyata mutu beton tetap tidak memenuhi syarat, maka Direksi Lapangan berhak memerintahkan pembongkaran beton yang dinyatakan tidak memenuhi syarat tersebut segera mungkin. Segala biaya pengambilan sampel, pemeriksaan, pembongkaran, pekerjaan perbaikan, dan pekerjaan pembuatan kembali konstruksi beton sepenuhnya menjadi beban pemborong.

## **VII. PEKERJAAN SLOOF, KOLOM, BALOK LINTEL, BALOK RING, DAN KUDA-KUDA**

### 1. Umum

Peraturan umum yang digunakan adalah Peraturan Beton Indonesia (PBI-1971), SNI 8140 Tahun 2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal, dan konsep Rumah Tahan Gempa TUKU.

### 2. Pedoman Pelaksanaan

- a. Pemasangan tulangan beton dilakukan sesuai dengan gambar kerja dan mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan. Hubungan antara besi beton satu dengan lainnya harus menggunakan kawat besi beton (kawat bendrat), diikat dengan kuat tidak bergeser selama pengecoran dan bebas dari tanah maupun kotoran lainnya.
- b. Struktur pondasi batu kali, sloof, kolom, balok ring, dan gunung-gunung (kuda-kuda) harus menyatu menjadi satu kesatuan. Sehingga sambungan di antara bagian-bagian tersebut harus baik agar kesatuan struktur akan terbentuk.
- c. Mutu tulangan yang digunakan adalah:
  - 1) Struktur sloof menggunakan diameter untuk tulangan pokok sebesar 12 mm dan tulangan sengkang 10 mm dengan jarak antar sengkang 100 mm.
  - 2) Struktur kolom menggunakan diameter untuk tulangan pokok dan sengkang sebesar 12 mm dengan jarak antar sengkang 100 mm.
  - 3) Struktur balok lintel menggunakan diameter untuk tulangan pokok sebesar 10 mm dan tulangan sengkang 8 mm dengan jarak antar sengkang 200 mm.
  - 4) Struktur balok ring menggunakan diameter untuk tulangan pokok sebesar 12 mm dan tulangan sengkang 10 mm dengan jarak antar sengkang 100 mm.
  - 5) Struktur kolom kuda-kuda menggunakan diameter untuk tulangan pokok sebesar 12 mm dan tulangan sengkang 10 mm dengan jarak antar sengkang 100 mm.

- 6) Struktur balok sopi-sopi menggunakan diameter untuk tulangan pokok sebesar 12 mm dan tulangan sengkang 10 mm dengan jarak antar sengkang 100 mm.
  - 7) Angkur menggunakan diameter tulangan sebesar 10 mm dengan jarak antar angkur 50 cm
- d. Sloof diangkur ke pondasi batu kali dan struktur kolom sebaiknya masuk ke dalam pondasi.
  - e. Kolom dipasang di setiap pertemuan tembok atau setiap jarak kurang dari 3 meter.
  - f. Tembok diangkur dengan kolom-kolom untuk menghindari keruntuhan pada saat terjadi gempa.
  - g. Struktur kolom-kolom diikat dengan balok lintel yang ada di atas kusen dan balok ring.
  - h. Kuda-kuda diangkur dengan balok ring.
  - i. Dimensi beton yang digunakan:
    - 1) Struktur sloof berukuran 20 cm x 15 cm.
    - 2) Struktur kolom berukuran 15 cm x 15 cm.
    - 3) Struktur balok lintel berukuran 15 cm x 12 cm.
    - 4) Struktur balok ring berukuran 20 cm x 15 cm.
    - 5) Struktur kolom kuda-kuda berukuran 15 cm x 15 cm.
    - 6) Struktur balok sopi-sopi berukuran 15 cm x 12 cm.
  - j. Bekisting atau cetakan harus datar dan tegak lurus tidak ada yang bocor sehingga kedudukan dan bentuknya tetap saat pengecoran maupun sesudah pengecoran. Sebelum pengecoran berlangsung penulangan diteliti kembali dan pengecoran dapat dimulai seizin dan sepengetahuan Direksi Pekerjaan dan Direksi Lapangan.
  - k. Setelah pengecoran selesai pondasi harus dilindungi terhadap sinar matahari, angin, hujan, atau aliran air yang dapat merusak proses pengeringan tersebut. Semua permukaan beton yang terbuka dijaga tetap dalam keadaan basah selama 4 hari dengan menyemprotkan air pada permukaan tersebut.

- l. Antara tulangan kolom dan tulangan konsol harus ada pengikat yang kuat, sehingga ada satu kesatuan yang kuat antara kolom struktur dan konsol beton tersebut.
- m. Kualitas Beton
  - 1) Mutu beton yang digunakan adalah K-225.
  - 2) Beton yang digunakan harus dites mutunya dari benda uji dengan persyaratan sesuai dengan SNI 8140 Tahun 2016 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal.

### **VIII. PEKERJAAN PASANGAN**

#### **1. Pasangan Batu Belah**

##### **a. Bahan**

Batu belah yang dipergunakan adalah batu belah yang keras, padat, dan tidak berongga.

##### **b. Pelaksanaan**

- 1) Permukaan dasar dari galian harus datar dan bersih dari segala kotoran, kemudian harus diurug dengan pasir urug setebal minimum 5 cm, disiram dan diratakan sampai benar-benar padat. Di atas lapisan pasir tersebut diberi aanstamping batu belah yang dipasang sesuai gambar kerja setebal 10 cm.
- 2) Pondasi batu kali menggunakan adukan dengan campuran 1 PC : 5 PP setinggi 60 cm dihitung dari permukaan atas ke bawah.
- 3) Adukan harus membungkus batu belah pada bagian tengah pondasi, sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian dari pondasi yang berongga/ tidak padat.
- 4) Pada pondasi batu kali, untuk peletakan kolom-kolom beton atau kolom praktis beton, harus disediakan stek-stek tulangan kolom dengan diameter dan jumlah besi yang sama dengan tulangan pokok, yang tertanam dengan baik dalam pondasi sesuai dengan ukuran-ukuran dan gambar detail.

#### **2. Pasangan Bata**

##### **a. Bahan**

- 1) Batu bata



Batu bata yang dipergunakan harus padat, campuran merata, ukuran seragam, utuh, tajam sudut-sudutnya, matang pembakarannya, dan bila direndam di dalam air agar tetap utuh dan tidak pecah/hancur. Ukuran bata 5 x 11 x 22 cm.

2) Semen/ *Portland Cement* (PC)

Semen yang digunakan merk Holcim/ Gresik. Umur penyimpanan semen digudang tidak boleh lebih dari 30 hari sejak keluar dari pabrik, penyimpanan dilakukan di gudang yang lantainya kering dan minimum 30 cm lebih tinggi dari muka tanah, semen yang membatu/ lembab tidak diizinkan untuk dipakai.

3) Pasir Pasang

Sama dengan pasir yang digunakan untuk konstruksi beton. Pasir harus bersih dari segala macam kotoran, bahan-bahan kimia, dan bebas dari lumpur. Permukaannya kasar dan keras/ tajam bila diremas, tetapi tidak berpori. Khusus untuk plesteran, pasir yang digunakan pasir yang lebih lembut.

b. Pelaksanaan

- 1) Sebelum pelaksanaan pekerjaan pasangan dimulai, batu bata direndam di dalam air sampai jenuh dan permukaan yang akan dipasang harus basah. Bata yang dipasang harus bata utuh/ tidak pecah, kecuali untuk las-lasan.
- 2) Pemasangan bata harus dipasang berselang-seling dengan perbedaan separuh bata dan satu sama lain harus terdapat ikatan yang sempurna. Tebal siar batu bata tidak boleh kurang dari 1 cm dan maksimum 2 cm.
- 3) Dalam satu hari pelaksanaan, pasangan batu bata tidak boleh lebih tinggi dari satu meter dan pengakhirannya harus dibuat bertangga menurun tidak tegak bergigi. Semua pasangan bata harus *waterpass* dan tiap-tiap kali diukur rata dengan lantai dengan menggunakan benang. Pasangan benang tidak boleh lebih dari 30 cm di atas pasangan di bawahnya.
- 4) Untuk semua dinding mulai permukaan sloof sampai setinggi 15 cm di atas permukaan lantai dalam ruangan digunakan adukan 1 PC : 3 PP, demikian juga untuk dinding kamar mandi dan WC mulai dari permukaan sloof sampai setinggi 200 cm digunakan 1 PC : 3 PP.



- 5) Bidang dinding bata 1/2 batu dengan luas lebih dari 10 m<sup>2</sup> harus dibingkai sloof, kolom, dan balok ring sebagai penguat.
- 6) Pasangan bata yang berhubungan dengan beton harus diberi angkur Ø 10 mm tiap jarak 50 cm yang terlebih dahulu ditanam pada bagian pekerjaan beton dengan bagian yang tertanam pada bata sedalam 40 cm.
- 7) Sebagai persiapan plesteran siar harus dikerok sedalam 1 cm supaya cukup mengikat plesteran yang akan dipasang.
- 8) Pelaksanaan pemasangan batu bata harus rapi, sama tebal, lurus, tegak, dan pola ikatan harus terjaga baik di seluruh pekerjaan. Pengukuran dilakukan dengan tiang lot dan harus diukur dengan tepat.
- 9) Pertemuan sudut antara 2 dinding harus siku kecuali apabila pertemuan tersebut memang tidak siku.
- 10) Untuk permukaan yang datar, batas toleransi pelengkungan atau pencembungan bidang tidak boleh melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m vertikal dan horizontal.
- 11) Jika melebihi, Kontraktor harus membongkar atau memperbaikinya, biaya untuk pekerjaan ini ditanggung oleh Kontraktor dan tidak dapat diajukan sebagai pekerjaan tambahan.
- 12) Pada setiap pertemuan dinding pasangan batu bata dengan kolom praktis, balok ring, maupun beton lainnya seperti tercantum dalam gambar kerja, harus dipasang angkur Ø 10 mm tiap jarak 50 cm.

## **IX. PEKERJAAN PENUTUP ATAP METAL**

1. Lingkup Pekerjaan
  - a. Pekerjaan pemasangan penutup atap sesuai gambar kerja.
  - b. Pengukuran kembali jarak reng untuk persiapan pemasangan penutup atap supaya hasil akhir pemasangan terlaksana dengan sempurna.
2. Persyaratan Bahan
  - a. Bahan yang digunakan adalah genteng metal zinalume merk Surya Roof beserta pasangan kelengkapan lainnya seperti bubungan atau nok, dll dari produk yang sama. Warna sesuai persetujuan Direksi Lapangan.

- b. Semua kerusakan yang terjadi ketika penyimpanan maupun selama pengerjaan merupakan tanggung jawab sepenuhnya dari Pemborong.
3. Pelaksanaan Pekerjaan
  - a. Semua pemasangan dari produk harus rapi, tidak ada kerusakan dari penutup atap yang telah terpasang seperti retak ataupun pecah. Setelah pengerjaan selesai semua penutup atap harus bersih dari sisa kotoran material lain.
  - b. Semua kerusakan pada struktur atap pada waktu pengerjaan menjadi tanggung jawab pemborong.
  - c. Kontraktor mengajukan sampel material, spesifikasi teknis, sertifikasi, dan dokumen material yang lain kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui.

## **X. PEKERJAAN PLESTERAN**

1. Bahan
  - a. Semen (PC) yang digunakan setara dengan merk Semen Holcim atau Semen Gresik.
  - b. Pasir yang digunakan dalam pekerjaan ini harus halus dengan warna asli.
2. Jenis Plesteran
  - a. Plesteran tahan air (trasraam) 1 PC : 3 PP digunakan untuk menutup dinding yang selalu berhubungan dengan air, plesteran sudut, dan plesteran di atas sloof.
  - b. Plesteran 1 PC : 5 PP digunakan untuk seluruh dinding selain dinding tahan air.
3. Pelaksanaan
  - a. Semua siar di permukaan dinding baru harus dikerok sedalam  $\pm 1$  cm agar plesteran dapat lebih merekat.
  - b. Sebelum pelaksanaan pekerjaan plesteran dimulai harus dalam keadaan basah.
  - c. Tebal plesteran harus sama di kedua sisi dan hasil akhir dari dinding tembok setelah diplester adalah 15 cm.
  - d. Dinding di atas plafond diplester beraben.

- e. Semua jenis aduk plesteran tersebut di atas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan masih segar dan belum mengering pada waktu pelaksanaan pemasangan.
- f. Kontraktor harus mengusahakan agar tenggang waktu antara waktu pencampuran aduk plesteran dengan pemasangan tidak melebihi 30 menit, terutama untuk plesteran kedap air. Kontraktor harus menyediakan Pekerja/ Tukang yang ahli untuk melaksanakan pekerjaan plesteran ini, khususnya untuk plesteran aci halus.
- g. Kecuali untuk beraben, permukaan semua aduk plesteran harus diratakan.
- h. Permukaan plesteran tersebut khususnya plesteran halus/ aci halus, harus rata, tidak bergelombang, penuh dan padat, tidak berongga dan berlubang, tidak mengandung kerikil ataupun benda-benda lain yang membuat cacat.
- i. Sedangkan untuk permukaan yang akan diplester, permukaannya harus dibersihkan dari sisa-sisa bekisting kemudian dikerek/ *scratched*.
- j. Pekerjaan plesteran dinding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa yang ada diseluruh bagian dinding bangunan.
- k. Untuk semua bidang dinding yang akan dilapisi dengan cat dipakai plesteran halus (acian) di atas permukaannya.
- l. Untuk bidang dinding pasangan menggunakan bahan/ material akhir lain, permukaan plesterannya harus diberi alur-alur garis horizontal untuk memberikan ikatan yang lebih baik terhadap bahan/ material yang akan digunakan tersebut.
- m. Untuk setiap pertemuan bahan/ material yang berbeda jenisnya pada satu bidang datar, harus diberi nat.
- n. Untuk permukaan yang datar, batas toleransi pelengkungan atau pencembungan bidang tidak boleh melebihi 5 mm, untuk setiap area 2 m<sup>2</sup>.
- o. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding/ kolom seperti yang dinyatakan dan dicantumkan dalam gambar kerja.
- p. Tebal plesteran adalah 2 cm.

- q. Jika ketebalan melebihi 2 cm maka diharuskan menggunakan kawat ayam yang dikaitkan/dipakukan ke permukaan dinding pasangan yang bersangkutan, untuk memperkuat daya lekat plesteran.

#### 4. Pemeliharaan

- a. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung dengan wajar dan tidak secara tiba-tiba.
- b. Hal ini dilaksanakan dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindunginya dari terik panas matahari langsung dengan bahan penutup yang dapat mencegah penguapan air secara cepat.
- c. Pembasahan tersebut adalah sebagai berikut selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai, Kontraktor harus selalu menyiram dengan air sekurang-kurangnya 2 (dua) kali sehari sampai jenuh.
- d. Selama permukaan plesteran belum dilapisi dengan bahan/ material akhir, Kontraktor wajib memelihara dan menjaganya terhadap kerusakan-kerusakan dan pengotoran dengan biaya adalah tanggungan Kontraktor, tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambah.
- e. Tidak dibenarkan pekerjaan penyelesaian dengan bahan/ material akhir di atas permukaan plesteran dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 2 (dua) minggu cukup kering, bersih dari retak, noda, dan cacat lain seperti yang disyaratkan tersebut diatas.
- f. Apabila hasil pekerjaan tidak memenuhi semua yang disyaratkan oleh Konsultan/ Direksi lapangan, maka Kontraktor harus membongkar dan memperbaiki sampai disetujui oleh Konsultan/ Direksi lapangan.
- g. Semua sudut horizontal, luar maupun dalam serta gaps tegaknya dalam pekerjaan plesteran harus dikerjakan secara sempurna, tegak, dan siku sudut bagian luar hendaknya dibaut tumpul (bulat).
- h. Bilamana terdapat bidang plesteran yang berombak (tidak rata) harus diperbaiki. Bagian-bagian yang akan diperbaiki dibobok secara teratur dan plesteran baru harus dibuat rata dengan sekitarnya.
- i. Pekerjaan plesteran hanya bisa dilaksanakan setelah pekerjaan atap sudah selesai/ bangunan terlindungi.

- j. Bilamana diperlukan pemasangan pipa/ alat-alat yang ditanam pada dinding, maka harus dibuat pahatan secukupnya. Pahatan tersebut setelah pipa terpasang harus ditutup dengan plesteran yang dilaksanakan secara sempurna.

## **XI. PEKERJAAN LANTAI DAN PENUTUP DINDING**

### **1. Lingkup Pekerjaan**

- a. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan dan semua pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian lantai dan penutup dinding sesuai dengan gambar kerja dan Dokumen Pengadaan.
- b. Kontraktor harus memberikan contoh-contoh bahan lantai dan penutup dinding yang akan dipasang untuk diseleksi kualitas, warna, tekstur bahan untuk mendapat persetujuan dari Pengawas lapangan.
- c. Pekerjaan ini dilakukan ke seluruh ruangan, serta seluruh detail yang disebutkan dalam gambar sesuai petunjuk Pengawas Lapangan.

### **2. Bahan**

- a. Keramik lantai ukuran 40 cm x 40 cm untuk teras, ruang tamu, dapur, dan tempat tidur. Keramik harus memiliki kualitas baik, tidak retak, rata, mempunyai daya lekat aduk standar, dan motif ditentukan kemudian.
- b. Keramik lantai KM/ WC ukuran 30 cm x 30 cm. Keramik harus memiliki permukaan tidak licin, kualitas baik, tidak retak, rata, mempunyai daya lekat aduk standar, dan warna dan motif ditentukan kemudian.
- c. Keramik dinding KM/ WC ukuran 30 cm x 30 cm, warna dan motif dan border ditentukan kemudian.
- d. Batu alam andesit ukuran 20 cm x 40 cm, warna dan motif ditentukan kemudian.
- e. Bahan keramik yang digunakan sekualitas Keramik Roman dengan ketebalan 10 mm, toleransi ukuran < 1% dan penyerapan air tidak lebih dari 1%, warna sesuai petunjuk Direksi Lapangan atau Direksi lapangan.
- f. Keramik dan batu alam yang akan dipasang telah diseleksi dengan baik, bentuk, warna, dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang gompal, retak, maupun cacat.

- g. Sebelum dilaksanakan pemasangan bahan, Kontraktor harus mengajukan contoh terlebih dahulu untuk mendapat persetujuan Pengawas Lapangan. Bahan tersebut harus disimpan di tempat yang terlindung dan tertutup.
  - h. Semua keramik menggunakan produksi local yang telah memiliki SII dan memenuhi syarat PUBI 1972.
3. Pelaksanaan Pekerjaan
- a. Pemasangan keramik lantai dan dinding serta batu alam sebaiknya dilakukan pada tahap akhir, untuk menghindari kerusakan akibat pekerjaan yang belum selesai.
  - b. Permukaan lantai/ dinding yang akan dipasang keramik harus bersih cukup kering dan rata air.
  - c. Tentukan tulangan dengan mempertimbangkan tata letak ruangan atau dinding yang ada. Pemasangan lantai dan dinding dimulai dari tulangan ini.
  - d. Terlebih dahulu dipasang menggunakan pasir urug minimal setebal 10 cm, selanjutnya dibuat lantai kerja minimal setebal 7 cm dengan campuran 1 PC : 3 PP : 5 KR.
  - e. Sebelum dipasang keramik lantai/ dinding terlebih dahulu direndam air.
  - f. Setiap jalur pemasangan sebaiknya ditarik benang dan rata air.
  - g. Adukan semen untuk pemasangan keramik dan batu alam harus penuh, baik di permukaan dasar maupun di badan belakang keramik lantai atau dinding yang terpasang. Perbandingan adukan dan ketebalan rata-rata yang dianjurkan:
    - 1) Untuk lantai 1PC : 6 PP dengan ketebalan rata-rata : 1,5 - 4 cm.
    - 2) Untuk dinding 1PC : 5 PP dengan ketebalan rata-rata : 1,5 cm.
  - h. Lebar nat yang dianjurkan untuk lantai = 4 - 5 mm dan dinding 2 - 3 mm, dengan campuran pengisi nat (*grout*) semen atau bahan khusus yang ada di pasaran. Bagi area yang luas dianjurkan untuk diberi *expansion joint*.
  - i. Pemotongan keramik dan batu alam harus menggunakan mesin pemotong, bekas potongan harus digerinda dan diampelas sampai halus dan rata. Perlu dihindari pemotongan keramik  $< 0.5 \times$  lebar/ panjang ukuran standar.

- j. Pemasangan lantai keramik dilakukan sesuai pola yang ditentukan dalam gambar kerja. Garis-garis pada pemasangan lantai harus berkesinambungan satu dengan yang lainnya, kecuali pada pertemuan khusus.
- k. Pekerjaan lantai yang tidak lurus/ *waterpass*, siarnya tidak lurus, berombak, turun naik, dan retak harus dibongkar .
- l. Keramik dan batu alam yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik hingga betul-betul bersih.
- m. Keramik dan batu alam yang sudah terpasang harus dihindarkan dari sentuhan/ beban selama 3 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat akibat pekerjaan lain.
- n. Karena sifat alamiah dari produk keramik yang disebabkan proses pembakaran pada suhu tinggi, dapat terjadi perbedaan warna dan ukuran. Untuk ini periksa dan pastikan keramik lantai atau dinding yang akan dipasang mempunyai seri golongan ukuran yang sama.

## **XII. PEKERJAAN KUSEN DAN DAUN PINTU/ JENDELA**

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan, dan alat hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

### **1. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen, daun pintu, dan daun jendela, seperti yang dinyatakan/ ditunjukkan dalam gambar kerja.

### **2. Material**

- a. Kayu untuk kusen, pintu, dan daun jendela semua produk terbuat dari Kayu Kamper.
- b. Bentuk kusen, pintu, dan daun jendela sesuai yang ditunjukkan dalam gambar, dengan terlebih dahulu dibuatkan gambar detail rinci dalam *shop drawing* yang disetujui Pengawas Lapangan dan Perencana.
- c. Untuk semua kusen, pintu, dan daun jendela eksterior digunakan warna *Natural Brown* sedangkan interior warna harus seirama dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- d. Untuk keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses pabrikan warna harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu pabrikan unit-unit kusen,



pintu, dan daun jendela harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama atau seirama.

- e. Bahan yang akan melalui proses pabrikasi harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan yang disyaratkan Pengawas lapangan.
  - f. Konstruksi kayu yang dikerjakan seperti yang ditunjukkan dalam detail gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
  - g. Kusen kayu eksterior memiliki ketahanan terhadap tekanan angin  $120 \text{ kg/m}^2$ , untuk setiap tipe dan harus disertai hasil tes.
  - h. Kusen kayu eksterior memiliki ketahanan terhadap air/ kebocoran air, tidak terlihat kebocoran signifikansi (air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan  $137 \text{ pa}$  (positif) dengan jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum  $3,4 \text{ L/ m}^2 \text{ min}$ .
  - i. Nilai deformasi diizinkan maksimum 2 mm.
  - j. Pekerjaan mesin potong, mesin *drill*, dan lain-lain harus sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil rakitan untuk unit-unit jendela, pintu dan partisi yang mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut:
    - 1) Untuk tinggi dan lebar 1 mm.
    - 2) Untuk diagonal 2 mm.
  - k. Setelah dipasang, kusen, pintu, dan daun jendela dilapisi teak oil di setiap sisinya.
  - l. *Treatment* untuk permukaan kusen, jendela, dan pintu yang bersentuhan dengan bahan *alkaline* seperti beton, aduk atau plester dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari *lacquer* yang jernih.
3. Prosedur Pelaksanaan
- a. Sebelum memulai pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan meneliti gambar-gambar dan kondisi di lapangan, terutama ukuran dan *peil* lubang bukaan dinding. Kontraktor diwajibkan membuat contoh jadi (*mock-up*) untuk semua detail sambungan dan profil kayu yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain dan dimintakan persetujuan dari Pengawas Lapangan dan Konsultan Perencana.



- b. Proses pabrikasi harus sudah berjalan dan siap lebih dulu sebelum pekerjaan lapangan dimulai. Proses ini harus didahului dengan pembuatan *shop drawing* atas petunjuk Perencana, meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk, dan ukuran.
- c. Kontraktor juga diwajibkan untuk membuat perhitungan-perhitungan yang mendasari system dan dimensi profil kayu terpasang, sehingga memenuhi persyaratan yang diminta/ berlaku. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas kehandalan pekerjaan ini.
- d. Semua kusen baik untuk jendela dan pintu, dikerjakan secara pabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.
- e. Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, rivet, stap, dan harus cocok.
- f. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat, sedemikian rupa sehingga *hair line* dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.000 kg/ cm<sup>2</sup>.
- g. Toleransi pemasangan kusen kayu di satu sisi dinding adalah 10-25 mm.
- h. Tepi bawah ambang kusen eksterior agar dilengkapi *flashing* untuk penahan air hujan.
- i. Engsel jendela yang bisa dibuka diletakkan sejarak jangkauan tangan.
- j. Profil kayu yang akan dipilih harus diajukan secepatnya untuk memperoleh persetujuan Konsultan Perencana dan Pengawas lapangan.

### **XIII. PEKERJAAN PENGUNCI DAN PENGGANTUNG**

1. Lingkup Pekerjaan
  - a. Pemasangan kunci pintu.
  - b. Pemasangan pengunci jendela.
2. Bahan
  - a. Kunci tanam pintu menggunakan merk FINO/ BONCO/ TANAYA/ setara yang dapat 2 (dua) kali mengunci dan *verchoom*, untuk pintu KM/ WC menggunakan kunci tanam merk FINO/ BONCO/ TANAYA/ setara 1 (satu) kali mengunci.

- b. Engsel *Heavy Duty* untuk beban 100 kg, material *Stainless Steel*, Brass, 4 *Ball Bearing*, ukuran 5<sup>''</sup> x 4<sup>''</sup> x 5<sup>''</sup> mm, dipergunakan untuk pintu, dan Engsel Standar untuk beban 40 kg, material Brass, *Stainless Steel*, 2 *Ball Bearing*, *finished Polished brass*, ukuran 4<sup>''</sup> x 3<sup>''</sup> x 2<sup>''</sup> mm, dipergunakan untuk jendela, menggunakan merk FINO/ BONCO/ TANAYA/ setara.
  - c. Kotak kunci (*lockcase*) dengan mekanisme *Single Swing*. Lockcase yang mempunyai lidah siang (*latch bolt*) dan mempunyai lidah malam (*tolling dead bolt*), pemakaian untuk kunci pintu ruangan.
  - d. *Cylinder* dengan spesifikasi pegangan dalam/ luar yang dapat diputar dengan tombol penekan pada pegangan dalam, fungsi untuk dipakai sebagai kunci pintu KM/ WC.
  - e. Gerendel tanam menggunakan kualitas baik.
  - f. *Louvre* (kait jungkit) pada jendela aluminium menggunakan merk FINO/ BONCO/ TANAYA/ setara.
  - g. Untuk alat-alat gantungan dan kunci tertentu yang belum tercantum dalam Dokumen Pengadaan Jasa Pemborongan ini, Kontraktor wajib mengajukan contoh-contoh lebih dahulu untuk mendapat persetujuan Pengawas Lapangan.
3. Macam Pekerjaan
- a. Mengadakan dan memasang kunci tanam pada semua pintu sesuai gambar.
  - b. Pemasangan kunci dan perlengkapan lain hendaknya sepengetahuan Pengawas lapangan.
  - c. Memasang engsel *Heavy Duty* sebanyak 2 (dua) buah ukuran 5<sup>''</sup> x 4<sup>''</sup> x 2 mm untuk setiap daun pintu dan engsel Standar H sebanyak 2 (dua) buah ukuran 4<sup>''</sup> x 3<sup>''</sup> x 2 mm untuk setiap jendela.
  - d. Satu daun jendela dilengkapi dengan 2 (dua) kait angin , 2 (dua) engsel, dan 1 (satu) grendel.
4. Cara Pelaksanaan
- a. Engsel harus diminyaki agar berfungsi dengan baik.

- b. Semua contoh barang tersebut harus mendapat persetujuan dari Pengawas Lapangan. Apabila kunci dan alat penggantung yang dipasang ternyata tidak berfungsi harus dibongkar/ diganti atas biaya Kontraktor.
- c. Semua pemasangan harus rapi sehingga pintu dan jendela dapat ditutup dan dibuka dengan mudah, lancar, dan ringan.

#### **XIV. PEKERJAAN PLAFOND**

1. Lingkup Pekerjaan
  - a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan, dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
  - b. Pekerjaan pemasangan plafond sesuai dengan yang disebutkan/ ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Pengawas Lapangan.
2. Persyaratan Bahan
  - a. Bahan rangka langit-langit gypsum digunakan rangka hollow 40 x 40 mm atau sekualitas dan berkualitas baik.
  - b. Papan kalsium yang bermutu baik produk JAYABOARD/ ELEPHANT/ KLASIBOARD/ setara, tebal  $t = 9$  mm.
  - c. Papan tripleks yang bermutu baik tebal 12 mm.
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan
  - a. Pekerjaan ini dikerjakan oleh Kontraktor yang berpengalaman dan dengan tenaga-tenaga ahli.
  - b. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk membuat *shop drawing* dan meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan *peil*), termasuk mempelajari bentuk, pola *layout*/ penempatan, cara pemasangan, mekanisme, dan detail-detail sesuai gambar.
  - c. Kaitkan batang-batang gantung pada siku-siku batang gantung yang dipasang pada kerangka struktural atau soffit beton dengan jarak rangka maksimum 1,20 m pada tiap arah/ jurusan. Setiap braket batang gantung yang dipasang harus dapat mendukung benda seberat 225 kg.
  - d. Rangka hollow dipasang dengan 0,60 m x 0,60 m untuk gypsum board/ kalsiboard dan kenakan pada rel silang atas dengan jepitan pengunci di tiap

- sambungan. Komponen suspensi tambahan harus disediakan untuk mendukung piting-piting lampu dan alat bantu lainnya.
- e. Setelah seluruh rangka hollow terpasang, seluruh permukaan rangka harus rata, lurus dan waterpas, tidak ada bagian yang bergelombang, dan batang-batang rangka harus saling tegak lurus.
  - f. Bahan penutup langit-langit adalah gypsum board dan tripleks dengan mutu bahan seperti yang dipersyaratkan dengan pola pemasangan sesuai dalam gambar.
  - g. Pertemuan antara bidang langit-langit dan dinding, digunakan bahan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
  - h. Gypsum board dan tripleks yang dipasang adalah yang telah dipilih dengan baik, bentuk dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang retak, gompal atau cacat-cacat lainnya dan telah mendapat persetujuan dari Pengawas lapangan.
  - i. Gypsum board dan tripleks dipasang dengan cara pemasangan sesuai dengan gambar. Untuk itu setelah terpasang bidang permukaan langit-langit harus rata, lurus, waterpass dan tidak bergelombang, juga sambungan antara unit-unit gypsum board dan tripleks tidak terlihat.
  - j. Pada beberapa tempat tertentu harus dibuat *manhole/ access panel* di langit-langit yang bisa dibuka tanpa merusak gypsum board di sekelilingnya untuk keperluan pemeriksaan/ pemeliharaan M & E.

## XV. PEKERJAAN CAT

### 1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pengecatan seluruh bidang dinding.
- b. Pengecatan seluruh bidang plafond.

### 2. Bahan

Penggunaan cat, baik untuk cat dasar dan pengecatan akhir:

- a. Pengecatan dinding eksterior menggunakan cat Mowilex.
- b. Untuk pengecatan dinding dalam dan plafond interior menggunakan cat Catylac sesuai petunjuk Pengawas Lapangan.

### 3. Macam Pekerjaan

- a. Mengecat dengan cat tembok semua bidang dinding eksterior dan interior seperti dinyatakan dalam gambar.
- b. Semua dinding-dinding, plafond dicat tembok produksi dan kualitas sesuai petunjuk Pengawas Lapangan/ Direksi Lapangan.
- c. Sebelum dilakukan pengecatan dinding seluruh plesteran harus baik dan Kontraktor supaya melaporkan kepada Pengawas Lapangan untuk pemeriksaan dan persetujuannya.

### 4. Pelaksanaan Pekerjaan

Bidang yang akan dicat sebelumnya harus dibersihkan dengan cara menggosok menggunakan kain yang dibasahi air. Setelah kering didempul pada tempat yang berlubang sehingga permukaan rata dan licin untuk kemudian dicat minimal 2 (dua) kali dengan *roller* minimal 20 cm sampai baik atau sesuai dengan ketentuan.

## XVI. PEKERJAAN MEKANIKAL

### 1. Umum

Yang dimaksud dengan pekerjaan instalasi mekanikal di sini secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan-peralatan, bahan-bahan utama, dan pembantu serta pengujian, sehingga diperoleh instalasi mekanikal yang lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, gambar, dan *Bill of Quantity* (BQ). Lingkup pekerjaan meliputi:

- a. Pekerjaan pemipaan.
- b. *Septic tank* untuk air kotor dari WC.
- c. Sistem peresapan untuk air kotor dari kamar mandi dapur.

### 2. Referensi

- a. Pemasangan instalasi ini harus memenuhi peraturan-peraturan sebagai berikut:
- b. PPI = Pedoman Perpipaan Indonesia
- c. NPC = *National Plumbing Codes*
- d. BS = *British Standard*
- e. ASME = *American Society of Mechanical Engineer*

- f. FM = *Factory Manual*
  - g. ASTM = *American Society for Testing and Material*
  - h. SII = Standar Industri Indonesia
  - i. Pedoman Peraturan *Plumbing* Indonesia 1974
  - j. Peraturan-peraturan umum untuk Pemeriksaan Bahan Bangunan Indonesia
  - k. (PUBB) 1956.
  - l. Peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh Jawatan Keselamatan Kerja.
  - m. Standard Nasional Indonesia 03-6197-2000.
  - n. Petunjuk dari pabrik produk/ pembuat peralatan.
  - o. Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang dan Pemda setempat.
  - p. Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh Perusahaan yang memiliki Surat Izin Instalasi dari instansi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya.
3. Lingkup Pekerjaan
- a. Pekerjaan sistem pemipaan ini meliputi sambungan, penggantung dan penumpu, galian, dan pengujian.
  - b. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing-masing sistem pipa.
  - c. Seluruh pekerjaan terlihat pada gambar dan/ atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
  - d. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan, *pressure* sebelum, selama, dan sesudah pemasangan.
  - e. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut di atas juga harus terlindung dari sinar terik matahari.
  - f. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas dari pabrik pembuat.
4. Spesifikasi Bahan/ Material Perpipaian
- a. Pipa PVC ex RUCIKA.
  - b. Pipa GIP 1 ½”.

- c. Pipa PVC 1" ex RUCIKA.
- d. Pipa PVC ½" ex RUCIKA.
- e. Pipa PVC 4" ex RUCIKA.

#### 5. Persyaratan Pemasangan

- a. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- b. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
- c. Semua pipa dan *fitting* harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
- d. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik, dan sebagainya sesuai dengan fungsi sistem dan yang ditunjuk dalam gambar.
- e. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
- f. Sambungan lengkung, *reducer*, dan *expander* dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan *fitting* buatan pabrik.
- g. Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
- h. Dibagian dalam bangunan: garis tengah 150 mm atau lebih kecil < 1 %.
- i. Dibagian luar bangunan: garis tengah 150 mm atau lebih kecil dari : <1 % dan garis tengah 200 mm atau lebih besar : > 1 %
- j. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. *Drains* dan *vents* harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
- k. Sambungan-sambungan fleksibel harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang



- l. Pekerjaan perpipaan ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan.
- m. Pada pemasangan alat-alat pemuaian, angkur-angkur pipa dan pengarah-pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuaian serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut sesuai dengan permintaan & persyaratan pabrik.
- n. Semua galian harus ditimbun kembali termasuk penutupan kembali serta pemadatan.
- o. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
- p. Penggantung dan Penunjang Pipa

Perpipaan harus ditunjang atau digantung dengan *hanger, brackets*, atau sadel dengan tepat dan sempurna agar memungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau perenggangan pada jarak yang cukup. Penunjang atau penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini:

- 1) Perubahan-perubahan arah.
  - 2) Titik percabangan.
  - 3) Beban-beban terpusat karena katup, saringan, dan hal-hal lain yang sejenis.
- q. Cara pemasangan pipa air limbah dalam tanah:
- 1) Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
  - 2) Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/ tajam.
  - 3) Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
  - 4) Urugan pasir setinggi dasar pipa dan dipadatkan.
  - 5) Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
  - 6) Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
  - 7) Pengurugan bertahap dengan pasir 10 cm, tanah halus, kemudian tanah kasar.

## 6. Pengujian

- a. Sistem Air Bersih



- 1) Kalau tidak dinyatakan lain, semua pemipaan harus diuji dengan tekanan air di bawah tekanan tidak kurang dari tekanan kerja ditambah 50% atau 9 kg/ cm<sup>2</sup> dan tidak lebih tinggi lagi dalam jangka waktu 1 jam.
  - 2) Kebocoran-kebocoran harus diperbaiki dan pekerjaan pemipaan harus diuji kembali.
  - 3) Peralatan-peralatan yang rusak akibat uji tekanan harus dilepas (diputus) dari hubungan-hubungannya selama uji tekanan berlangsung.
- b. Sistem Air Limbah
- 1) Pipa-pipa bertekanan harus diuji dengan tekanan air sebesar tekanan kerja ditambah 50% atau 8 kg/ cm<sup>2</sup> selama 1 jam.
  - 2) Pipa-pipa gravitasi harus diuji dengan tekanan statis sebesar 30 meter di atas titik tertinggi selama 1 jam.

## **XVII. PEKERJAAN SISTEM PERESAPAN AIR LIMBAH/ KOTOR DAN AIR HUJAN**

### 1. Lingkup Pekerjaan

Dalam sistem peresapan air kotor/ limbah di sini antara lain adalah:

#### a. Perpipaan

Lingkup pekerjaan perpipaan air limbah secara umum meliputi perpipaan air limbah sanitair dan air limbah dapur.

##### 1) Limbah Sanitair

Perpipaan limbah sanitair mulai dari alat sanitair antara lain kloset, *floor drain*, *septic tank* dan peresapan.

##### 2) Limbah Dapur

Perpipaan limbah dapur mulai dari *kitchen sink*, *floor drain*, dan peresapan.

#### b. Tangki *Septic Tank*

- 1) Tangki *septic tank* berfungsi untuk mengolah air limbah selama jangka waktu pemakaian sebesar pemakaian air rata-rata sehari.
- 2) Tangki *septic tank* harus dibuat dengan konstruksi sebagai berikut:
  - a) Membuat penyekat sehingga terjadi pemisahan kotoran padat dan cair.
  - b) Menghilangkan sudut tajam.

- c) Mencegah air tanah masuk dalam tangki.
  - d) Membuat permukaan dinding licin dan bersih.
  - e) Membuat *manhole* dengan konstruksi *water tight*.
  - f) Membuat semua *sleeve* dipakai rapat air.
- 3) Tangki *septic tank* harus dibuat minimum menjadi dua bagian untuk memungkinkan terjadinya pemisahan kotoran padat dan cair.
  - 4) Tangki *septic tank* dapat dibuat dari konstruksi beton.
  - 5) Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut:
    - a) *Manhole*.
    - b) Pipa ven penghubung maupun ven ke udara luar.
    - c) Pipa peluap
    - d) *Sleeve* untuk pipa masuk dan keluar.
- c. Peresapan
- 1) Terdiri dari lapisan ijuk, kerikil, dan batu kali.
  - 2) *Finishing* permukaan peresapan harus disesuaikan dengan peruntukan lokasi.
2. Pengujian dan Komisioning
- a. Umum
- 1) Pada dasarnya keseluruhan pekerjaan mekanikal harus diuji dan dikomisioning.
  - 2) Pemeriksaan harus dilaksanakan sehubungan dengan sistem operasi dari sistem tersebut dan bilamana perlu maka pengujian ulang perlu dilakukan.
  - 3) Keseluruhan hasil pengujian tersebut harus dicatat dan bila mana hasilnya telah cukup baik maka Kontraktor wajib melaporkannya kepada Pengawas Lapangan.
  - 4) Bila pada keadaan tertentu, pengujian dan komisioning secara keseluruhan sistem tidak mungkin dilaksanakan secara serempak maka pada kesempatan pertama dan berikutnya Kontraktor wajib mengulang pekerjaan tersebut di atas.
  - 5) Bila ada bagian pekerjaan yang telah diuji dan dikomisioning secara terpisah maka pada saat tahap akhir penyelesaian pekerjaan, Kontraktor

wajib membuktikan bahwa bagian pekerjaan tersebut dapat berfungsi dengan baik secara terus menerus, di mana hal ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam kontrak. Di dalam jadwal pelaksanaan secara keseluruhan bila ada bagian pekerjaan yang telah diserahterimakan dan Pengawas Lapangan yang ditunjuk memandang perlu untuk dilaksanakan pengujian dan komisioning ulang maka Kontraktor wajib melaksanakannya. Untuk hal ini Kontraktor wajib menaruh perhatian yang cukup sehingga pelaksanaan pengujian dan komisioning bagian pekerjaan tersebut tidak mengganggu dan membahayakan aktivitas pemilik bila bekerja pada lokasi tersebut.

- 6) Untuk keperluan pengujian dan komisioning, Kontraktor harus menyediakan bahan/ peralatan serta tenaga kerja yang diperlukan. Demikian pula Kontraktor harus menyediakan air, listrik kerja, dan bahan bakar yang diperlukan. Hal ini sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam kontrak. Bilamana pengujian sistem gagal, padahal peralatan dan perlengkapannya yang terpasang telah berfungsi maka Pengawas Lapangan wajib segera memerintahkan Kontraktor untuk memeriksa apakah bagian yang tidak berfungsi tersebut merupakan kesalahan Kontraktor Pemasok peralatan sehingga pengujian ulang dapat segera dilaksanakan.

### 3. Tes Kerapatan Pipa Untuk Bahan Cair

#### a. Umum

- 1) Sebelum jalur pipa untuk bahan cair akan dipergunakan maka terlebih dahulu harus diperiksa dengan teliti. Hal ini berlaku pula untuk jalur pipa di dalam atau di atas tanah, juga berlaku apakah jalur pipa ini merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan.
  - a) Pengujian ini termasuk:
  - b) Penilaian terhadap keamanan pemasangan.
  - c) Pengujian kekuatan.
  - d) Pengujian kebocoran.
  - e) Pemeriksaan kebenaran fungsi dari sistem yang dipasang.

2) Berdasarkan peraturan mengenai uap, bejana bertekanan, begitu pula alat penyambung pipa, dan perlengkapannya juga harus memenuhi standar yang berlaku baik peraturan internasional atau setempat. Hal ini akan berkaitan erat untuk pemasangan, pengelasan, pengujian kekuatan, dan pengawasan, hal ini harus diperhitungkan pula oleh Kontraktor. Peraturan standar ini terdiri dari persyaratan umum yang berhubungan dengan pengujian dan pemeriksaan mengenai kebocoran. Untuk pelaksanaan pemeriksaan dan pengujian berdasarkan atas peraturan internasional ataupun peraturan setempat.

b. Teknis

- 1) Seluruh pelaksanaan pengujian dan pemeriksaan yang dilaksanakan oleh Kontraktor harus disaksikan oleh Pengawas Lapangan.
- 2) Sebelum pelaksanaan pengujian, pipa harus diglontor dan dibersihkan dengan air dan diventilasi dengan benar sampai tidak ada air yang tersisa.
- 3) Pengujian di sini dilaksanakan mempergunakan air bertekanan.
- 4) Pengujian ini dilaksanakan untuk menguji kerapatan sambungan pipa, alat sambung, dan perlengkapan yang lain secara benar.
- 5) Pipa yang diletakkan dalam tanah tidak boleh diurug sebelum pelaksanaan pengujian selesai dilaksanakan.
- 6) Pada sambungan-sambungan pipa tidak boleh diisolasi, diaspal, atau dibungkus sebelum pengujian dilaksanakan. Lokasi penyambungan, katup-katup sambungan las, sambungan flens, dan sambungan ulir harus mudah diperiksa untuk memudahkan pelaksanaan pengujian.
- 7) Pada saat dilaksanakan pengujian, seluruh pipa yang tersambung keperalatan harus dilepas dan ditutup dengan alat penutup (dop/ flens buntu).
- 8) Kebocoran yang terjadi pada saat pengujian harus dilaksanakan pengujian ulang.
- 9) Pengujian ini dianggap memenuhi setelah mendapat persetujuan dari Pengawas Lapangan.

- 10) Selama pengujian dilaksanakan, harus dilengkapi alat pengukur, dan alat pengaman yang memadai sehingga cukup aman bagi lingkungan sekitarnya.
- 11) Prosedur pengujian dan pengujian peralatan benar-benar memperlihatkan hasil pengetesan yang sedang berlangsung pada jalur pipa atau bagian dari jalur tersebut.
- 12) Catatan hasil pengujian dan pemeriksaan yang telah selesai dilaksanakan harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan. Hasil pengujian ini tetap berlaku sampai dengan dipergunakannya sistem tersebut atau dilanjutkan dengan pengujian yang berikutnya.
- 13) Catatan hasil pengujian yang berhubungan dengan uji kebocoran sekurang-kurangnya harus terdiri dari hal-hal sebagai berikut :
  - a) Tekanan kerja.
  - b) Bahan/ media penguji yang dipergunakan.
  - c) Tekanan pengujian.
  - d) Jangka waktu pengujian.
  - e) Temperatur sekitarnya pada saat dilaksanakan pengujian.
  - f) Atau informasi lain yang diperlukan yang dianggap penting.

c. Pipa Air Bersih

Tekanan pengujian sekurang-kurangnya 1,5 kali dari tekanan kerja atau sekurang-kurangnya dengan tekanan pengujian 10 bar.

4. Perijinan

- a. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas mutu instalasi dan peralatan yang digunakan.
- b. Semua izin dan pemeriksaan dari badan pemerintah merupakan tanggung jawab Kontraktor, baik cara maupun biaya yang diperlukan untuk itu.
- c. Kontraktor wajib melengkapi segala yang diperlukan guna terlaksananya pemeriksaan dan pengujian dari badan/ instansi pemerintah tersebut.
- d. Kontraktor wajib menyelesaikan sertifikat yang menyatakan bahwa semua pekerjaan yang telah dilakukan memenuhi persyaratan dan standar yang ditetapkan dalam spesifikasi, ketentuan, maupun peraturan pemerintah.

5. Pembobokan, Pengelasan, dan Pengeboran
  - a. Pembobokan tembok, lantai, dinding, dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula menjadi lingkup pekerjaan ini.
  - b. Pembobokan atau pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Pengawas Lapangan secara tertulis.
6. Pemeriksaan Rutin dan Khusus
  - a. Pemeriksaan rutin harus dilaksanakan oleh Kontraktor instalasi secara periodik dan tidak kurang dari dua minggu sekali.
  - b. Pemeriksaan khusus harus dilaksanakan oleh Kontraktor instalasi ini, apabila ada permintaan dari Pengawas Lapangan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.
  - c. Kontraktor wajib membuat gambar dan rencana kerja untuk pekerjaan yang akan dilaksanakan.
  - d. Gambar dan rencana kerja tersebut harus disetujui oleh Pengawas Pelaksana.
  - e. Gambar dan rencana kerja ini harus tersedia di ruang Kontraktor dan mudah diperiksa sewaktu-waktu oleh Pengawas Lapangan.
  - f. Setiap kemajuan pekerjaan harus dicantumkan pada gambar dan rencana kerja tersebut.

## **XVIII. PEKERJAAN ELEKTRIKAL**

### **1. Umum**

Yang dimaksud dengan pekerjaan instalasi elektrikal di sini secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan-peralatan, bahan-bahan utama, dan pembantu serta pengujian sehingga diperoleh instalasi elektrikal yang lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, gambar, dan *Bill of Quantity*.

### **2. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan atau material, tenaga, dan pemasangan sistem instalasi daya listrik.

### 3. Gambar Rencana

Gambar-gambar elektrik menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan-peralatan seperti panel, jalur kabel, lampu, dan lain-lain. Penyesuaian harus dilakukan di lapangan karena keadaan sebenarnya dari lokasi, jarak-jarak, dan ketinggian ditentukan oleh kondisi lapangan.

- a. Pembongkaran harus memuat gambar-gambar kerja (*shop drawings*) yang menunjukkan tata letak pemasangan yang lengkap, dimensi-dimensi dari peralatan, detail-detail, dan sebagainya.
- b. Gambar kerja/ katalog, brosur, dan tipe peralatan yang akan dipasang harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui.
- c. *Shop drawing* harus sudah diserahkan kepada Pengawas Lapangan 14 hari sebelum pemasangan.
- d. Kontraktor harus membuat catatan yang cermat dari penyesuaian-penyesuaian pelaksanaan pekerjaan di lapangan.
- e. Catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam satu set lengkap gambar dan tiga set lengkap dengan *copy*-nya sebagai gambar-gambar sesuai pelaksanaan (*as built drawings*). *As built drawings* harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan segera setelah pekerjaan selesai.

### 4. Referensi

Seluruh pekerjaan instalasi elektrik harus dilaksanakan mengikuti :

- a. Standar dalam PUIL 1987
- b. SPLN
- c. SII (Standar Industri Indonesia)
- d. Standar-standar International yang tidak bertentangan dengan PUIL.
- e. Peraturan/ Hukum Daerah setempat.
- f. Surat izin bekerja sebagai instalatir dari kelas yang sesuai dengan pekerjaan ini harus dimiliki secara sah oleh Kontraktor. Satu *copy* surat izin harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan.

### 5. Persyaratan Bahan dan Peralatan

- a. Kabel untuk instalasi tegangan rendah digunakan jenis kabel NYM dengan tegangan kerja 0,6 – 1 KV PRIMA.

- b. Pipa pelindung/ conduit pipa PVC conduit diameter minimum 1,5 x diameter luar kabel RUCIKA.
  - c. *Cable tray galvanized perforated BROCO.*
  - d. Ballast (transformator) dari bahan *Low Loss Condensor* pada lampu TLD dapat memberikan koreksi *factor (cos phi)* total minimum 0,85.
  - e. *Finishing* dicat oven/ powder coating PHILIPS/ TOSHIBA/ SINAR.
  - f. Louvre : alanod anodised double cermin dengan aluminium *strip cross blades* Tipe 2 x 36 w, dimensi (W.295xL.1195 x H.1175) mm ARTOLITE/ PHILLIP.
  - g. Saklar terbuat dari plastic putih tahan panas, tipe in bouw dilengkapi box baja tebal minimum 1,5 mm.
  - h. Kemampuan kontak saklar minimum 10Amps/ 250 Volts PANASONIC.
  - i. Stop kontak terbuat dari plastik putih tahan panas PANASONIC tipe in bouw (bukan jenis *clawfix*) dilengkapi box baja tebal minimum 1,5 mm.
  - j. Kemampuan stop kontak minimum 16 Amps/ 250 Volts dan mempunyai terminal pentanahan.
  - k. Power switch terbuat dari plastik putih tahan panas terdiri dari tiga bagian utama, yaitu pembaca kartu magnetik yang digunakan untuk mengambil data pada kartu magnetik, unit pengolah data sebagai sistem otak, unit aktuator sebagai tugas pelaksanaan sistem Hager.
6. Kabel Tegangan Rendah
- a. Kabel-kabel (NYY, NYM) produk KABELINDO/ SUPREME/ PRIMA/ setara yang dipakai harus dapat dipergunakan untuk tegangan kerja 0,6 - 1 KV.
  - b. Pada prinsipnya kabel-kabel daya dan penerangan yang dipergunakan adalah jenis NYM dan NYY.
  - c. Sebelum dipergunakan, kabel dan peralatan bantu lainnya harus dimintakan persetujuan terlebih dahulu pada Pengawas Lapangan.
  - d. Penampang kabel minimum yang dapat dipakai  $\varnothing$  2,5 mm.
  - e. Pemasangan kabel daerah *showcase* menggunakan kabel NYM untuk menghindari kesulitan pemasangan.



### 7. *Lighting Fixtures*

- a. Seluruh peralatan yang akan dipakai pada kegiatan ini disediakan oleh Kontraktor dan harus sesuai dengan jenis pekerjaan dan spesifikasi yang telah ditentukan.
- b. Daftar merk peralatan yang akan digunakan harus dilampirkan dalam dokumen kontrak.
- c. Bila di kemudian hari ada kelainan antara daftar yang diajukan dengan yang akan dipakai, Kontraktor wajib mengajukan persetujuan terlebih dahulu kepada Pengawas Lapangan.
- d. Kontraktor wajib mengganti semua peralatan yang telah dipasang bila peralatan tersebut tidak sesuai dengan daftar yang telah diajukan atau disetujui oleh Konsultan.
- e. Semua penggantian merk/ jenis dari peralatan yang telah disetujui dalam daftar yang diajukan harus dilengkapi dengan perubahan biaya dari biaya kontrak.

### 8. *Grounding*

- a. Kawat *grounding* dapat dipergunakan kawat telanjang (BCC).
- b. Besarnya kawat *grounding* yang dapat digunakan minimal berpenampang sama dengan penampang kabel masuk (*incoming feeder*) untuk penampang kabel lebih kecil dari 70 mm<sup>2</sup>, atau sesuai gambar sistem pembumian/ penanaman.
- c. Elektroda pentanahan untuk *grounding* digunakan *copper* berdiameter 32 mm dan 0,5 m dari bagian ujungnya dibuat runcing. Elektroda pentanahan yang ditanam dalam tanah minimal sedalam 12 m dan atau sampai menyentuh permukaan air tanah permanen.
- d. Nilai tahanan *grounding system* untuk panel-panel adalah maksimum 1 ohm, diukur setelah tidak turun hujan selama 3 hari berturut-turut.
- e. Lihat gambar detail untuk box dan terminal pembumian.
- f. *Grounding* untuk peralatan elektronik dipisah dengan *grounding* elektrikal dengan metode *grounding* yang sama.

## 9. Konduit

Konduit instalasi penerangan yang dipakai adalah dari jenis *PVC High Impact* dan *Metal Plan Conduit* di mana diameter dalam dari konduit minimum 1,5 x diameter luar kabel dan minimum diameter dalam adalah 19 mm atau dinyatakan lain pada gambar.

## 10. Pekerjaan Instalasi Daya Listrik

### a. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- 1) Pengadaan dan pemasangan kabel TM dan kabel *feeder* TR dari:
- 2) Meter PLN ke LVMDP.
- 3) LVMDP ke semua panel-panel masing-masing rumah.
- 4) Pengadaan dan pemasangan lampu.
- 5) Pengadaan dan pemasangan kabel instalasi penerangan dan stop kontak.
- 6) Pengadaan dan pemasangan sistem pentanahan.
- 7) Pengadaan dan pemasangan alat-alat bantu instalasi.
- 8) Pengadaan dan pemasangan kabel tanah.
- 9) Pengadaan, pemasangan, dan pengujian instalasi penerangan dan stop kontak.
- 10) Pengadaan, pemasangan, dan pengujian instalasi kabel tegangan rendah.
- 11) Pembuatan *as built drawing* (gambar terpasang).
- 12) Mendapatkan pengesahan instalasi dari instansi yang berwenang.
- 13) Mengadakan pelatihan terhadap operator dari pihak Direksi Lapangan/ Pengguna Jasa.
- 14) Kontraktor wajib memenuhi mutu lingkup pekerjaan di atas sehingga setelah dipasang dan diuji dengan baik didapat mutu instalasi yang siap untuk dipakai.

### b. Panel-Panel

- 1) Pabrik asal komponen listrik adalah Broco atau setara.
- 2) Lampu Indikasi
- 3) Lampu indikasi dari jenis yang dapat dipasang pada panel.
- 4) Warna lampu disesuaikan dengan tanda phase.

- a) Merah untuk R
- b) Kuning untuk S
- c) Kuning untuk T

5) Dilengkapi dengan fuse/ sekering pengaman.

c. Kabel-Kabel

- 1) Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- 2) Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi phasesnya sesuai dengan PUIL 1987. Kabel daya yang dipasang di shaft harus dipasang pada tangga kabel, diklem, dan disusun yang rapi. Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan baru kecuali pada kabel penerangan, di mana terminasi sambungan dilakukan pada termination/ *junction box*.
- 3) Untuk kabel dengan diameter  $16 \text{ mm}^2$  atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- 4) Pemasangan sepatu kabel yang berukuran  $70 \text{ mm}^2$  atau lebih harus mempergunakan alat press hidraulis yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- 5) Semua kabel yang ditanam harus pada kedalaman 100 cm minimum, di mana sebelum kabel ditanam ditempatkan lapisan pasir setebal 15 cm dan di atasnya diamankan dengan batu bata sebagai pelindungnya. Lebar galian minimum adalah 40 cm yang disesuaikan dengan jumlah kabel.
- 6) Sudut pembelokan (*bending radius*) kabel *feeder* harus mengikuti ketentuan yang disyaratkan oleh pabrik untuk masing-masing kabel.
- 7) Untuk kabel serabut, terminasi ujung kabel tersebut harus menggunakan *handsclip*.
- 8) Pada *route* kabel setiap 25 m dan di setiap belokan harus ada tanda arah jalannya kabel dan dilengkapi dengan *Cable Mark*.
- 9) Kabel yang ditanam dan menyeberangi selokan atau jalan instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 60 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis medium dengan diameter minimum  $2\frac{1}{2}$  kali penampang kabel.

- 10) Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu *turnking* kabel.
  - 11) Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan *sleeve* dari pipa galvanis medium dengan diameter minimum  $2\frac{1}{2}$  kali penampang kabel.
  - 12) Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kontak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduitnya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya di mana tebal kotak terminal tersebut minimum 4 cm.
  - 13) Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kontak harus di dalam kotak penyambungan dan memakai alat penyambungan berupa las-dop.
  - 14) Semua kabel instalasi motor yang berada di daerah utiliti harus dipasang dalam metal konduit, yang penampangnya minimum 1,5 penampang kabel dan lengkap dengan *Flexible Metal Conduit*.
  - 15) Setiap kabel dalam PVC *High Impact Conduit* yang dipasang pada slap harus diberi *Saddle Spacers* setiap jarak 150 cm.
11. Stop Kontak, Saklar, dan *Power Switch*
    - a. Sakelar dari produksi ex. Panasonic tipe standar warna putih.
    - b. Sakelar dengan rating 10A–250 Volt dengan warna dasar putih, jenis pasangan *recesmounted* atau *surfacemounted*. Dalam *supply* sakelar harus lengkap dengan box tempat dudukannya dari bahan metal atau plastik. Dalam *supply* stop kontak harus lengkap dengan box tempat dudukannya dari bahan metal atau plastik jenis pasangan *recessmounted* atau *surfacemounted*.
  12. Lampu Penerangan ex PHILIPS/ ARTOLITE/ TOSHIBA/ Setara
    - a. Lampu pijar 40 watt
    - b. Lampu pijar 25 watt
    - c. Lampu *downlight* 18 watt
    - d. Semua jenis bentuk lampu yang terdapat dalam gambar harus terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Pengawas Lapangan sebelum pengadaan dan pemasangan.

### 13. *Testing dan Commissioning*

- a. Kontraktor pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua tes dan pengukuran-pengukuran yang diperlukan untuk memeriksa/ mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan.
- b. Semua tenaga, bahan, dan perlengkapan yang diperlukan untuk tes tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor termasuk peralatan khusus yang diperlukan untuk tes dari seluruh sistem ini, seperti yang disyaratkan oleh pabrik pembuat, harus disediakan oleh Kontraktor.
- c. *Testing* instalasi listrik yang dimaksud ialah:
  - 1) Pada waktu instalasi telah selesai, sistem listrik yang dipasang harus dites dan mendapat pengesahan dari PLN.
  - 2) Semua panel listrik yang telah dipasang harus diperiksa (di cek) satu persatu sehingga yakin tidak terdapat cacat atau kesalahan pemasangan.
  - 3) Semua kabel-kabel harus dicek isolasinya dengan meger 600 volt.
  - 4) Apabila pada saat pemeriksaan dan pengujian ternyata ada kerusakan atau kegagalan dari suatu bagian dari instalasi atau suatu bahan dari instalasi yang rusak/ gagal maka setelah diadakan perbaikan dan pemeriksaan/ pengujian dilakukan lagi sampai berhasil.

### 14. Laporan Pengetesan

Kontraktor harus menyerahkan laporan pengetesan kepada Pengawas Lapangan mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan kabel-kabel (meger).
- b. Hasil pengetesan peralatan-peralatan instalasi.
- c. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi dan instalasi.
- d. Hasil pengukuran-pengukuran dan lain-lain.
- e. Semua pengetesan dan/ atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Pengawas lapangan.

## **XIX. PENUTUP**

1. Apabila dalam Dokumen Pengadaan Jasa Pemborongan Pekerjaan ini untuk menguraikan bahan-bahan dan pekerjaan tidak disebutkan perkataan atau

kalimat-kalimat “DIADAKAN OLEH KONTRAKTOR ATAU DISELENGGARAKAN OLEH KONTRAKTOR“ maka hal ini dianggap benar-benar disebutkan, jika uraian tersebut ternyata masuk dalam pekerjaan.

2. Guna mendapatkan hasil yang maksimal mungkin maka bagian-bagian yang termasuk dalam bagian pekerjaan ini tetapi tidak atau belum disebutkan dalam Dokumen Pengadaan Jasa Pemborongan ini harus diselenggarakan oleh Kontraktor.
3. Segala sesuatu yang tidak disebut secara nyata tetapi lazim dan mutlak adanya maka tetap diadakan/ dikerjakan Kontraktor.
4. Hal-hal yang belum tercantum dalam peraturan ini akan ditentukan lebih lanjut oleh Pihak Pemimpin Proyek, Konsultan Manajemen Konstruksi, Pengawas lapangan, dan Konsultan Perencana.



## Lampiran 8 Spesifikasi Alat Berat Spesifikasi *Excavator* Komatsu PC-200

Specification		
<b>Engine</b>		
MAKE	Komatsu	
MODEL	SAA6D107E-1	
GROSS POWER	155 hp	116 kw
NET POWER	148 hp	110 kw
POWER MEASURED @	2000 rpm	
DISPLACEMENT	408 cu in	6.7 L
ASPIRATION	Turbocharged and aftercooled	
NUMBER OF CYLINDERS	6	
<b>Operational</b>		
OPERATING WEIGHT	44114.5 lb	20010 kg
FUEL CAPACITY	105.7 gal	400 L
COOLING SYSTEM FLUID CAPACITY	5.4 gal	20.4 L
HYDRAULIC SYSTEM FLUID CAPACITY	35.7 gal	135 L
ENGINE OIL CAPACITY	6.1 gal	23.1 L
SWING DRIVE FLUID CAPACITY	1.7 gal	6.6 L
OPERATING VOLTAGE	24 V	
ALTERNATOR SUPPLIED AMPERAGE	50 amps	
HYDRAULIC SYSTEM RELIEF VALVE PRESSURE	5400 psi	37231.7 kPa
HYDRAULIC PUMP FLOW CAPACITY	116 gal/min	439.1 L/min
<b>Swing Mechanism</b>		
SWING SPEED	12.4 rpm	
SWING TORQUE	49907 lb ft	67664.8 Nm
<b>Undercarriage</b>		
NUMBER OF SHOES PER SIDE	45	
SHOE SIZE	31.5 in	800 mm
NUMBER OF CARRIER ROLLERS PER SIDE	2	
NUMBER OF TRACK ROLLERS PER SIDE	7	
MAX TRAVEL SPEED	3.4 mph	5.5 km/h
DRAWBAR PULL	40120 lb	178 kN
TRACK GAUGE	7.2 ft in	2200 mm
<b>Buckets</b>		
REFERENCE BUCKET CAPACITY	1.3 yd <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>
MINIMUM BUCKET CAPACITY	0.65 yd <sup>3</sup>	0.5 m <sup>3</sup>
MAXIMUM BUCKET CAPACITY	1.6 yd <sup>3</sup>	1.2 m <sup>3</sup>
<b>Boom/Stick Option (HEX) 1</b>		
BOOM/STICK OPTION (HEX) 1	None / 7.92ft 2410mm	
SHIPPING HEIGHT OF UNIT	10.5 ft in	3190 mm
SHIPPING LENGTH OF UNIT	18.7 ft in	5700 mm
MAX DIGGING DEPTH	20 ft in	6095 mm
MAX REACH ALONG GROUND	30.2 ft in	9190 mm
MAX CUTTING HEIGHT	32.2 ft in	9800 mm
MAX LOADING HEIGHT	22.6 ft in	6890 mm
MAX VERTICAL WALL DIGGING DEPTH	17.8 ft in	5430 mm
<b>Boom/Stick Option (HEX) 2</b>		
BOOM/STICK OPTION (HEX) 2	None / 9.58ft 2925mm	
SHIPPING HEIGHT OF UNIT	10 ft in	3040 mm
SHIPPING LENGTH OF UNIT	15.8 ft in	4815 mm
MAX DIGGING DEPTH	21.8 ft in	6620 mm
MAX REACH ALONG GROUND	31.8 ft in	9700 mm
MAX CUTTING HEIGHT	32.8 ft in	10000 mm
MAX LOADING HEIGHT	23.3 ft in	7110 mm
MAX VERTICAL WALL DIGGING DEPTH	19.6 ft in	5980 mm
<b>Dimensions</b>		
WIDTH TO OUTSIDE OF TRACKS	9.8 ft in	3000 mm
HEIGHT TO TOP OF CAB	10 ft in	3040 mm
GROUND CLEARANCE	1.4 ft in	440 mm
COUNTERWEIGHT CLEARANCE	3.6 ft in	1085 mm
TAIL SWING RADIUS	9 ft in	2750 mm
LENGTH OF TRACK ON GROUND	10.7 ft in	3275 mm

## Spesifikasi *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

### Spesifikasi Hino Dutro 130 HD

PRODUK	Model	Dutro 130 HD	
PRODUKSI	Kode Produksi	WU342R-HKMTJD3	
PERFORMANCE	Kecepatan Maksimum(km/jam)	103	
	Daya Tanjak (tan $\bar{A}$ )	39,6	
MESIN	Model	W04D-TR	
	Tipe	Diesel 4 Stroke; Direct Injection; Turbo Charge Intercooler	
	Tenaga Maks (PS/rpm)	130/2700	
	Momen Putir Maks. (Kgm/rpm)	37.0/1800	
	Jumlah Silinder	4	
	Diameter x Langkah Piston (mm)	104x 118	
	Isi Silinder	4.009	
KOPLING	Tipe	dry, hydraulic, 300 (without booster)	
	Diameter	300	
TRANSMISI	Tipe	5 speeds	
	Perbanding Gigi	-	
	ke-1	4.981	
	ke-2	2.911	
	ke-3	1.556	
	ke-4	1	
	ke-5	0.738	
	ke-6	-	
	ke-7	-	
KEMUDI	ke-8	-	
	ke-9	-	
	mundur	4.625	
	Tipe	Recirculating Ball Screw	
SUMBU	Radius Putar Min. (m)	6.7	
	Depan	Reverse Elliot, I-Section Beam	
REM	Belakang	Full-floating, single reduction, single speed by hypoid gearings	
	Perbandingan gigi akhir	6.833	
	Sistem Penggerak	Rear 4x2	
	Rem Utama	Vacum with diaphragm booster	
	Rem Pelambat	With on exhaust pipe	
RODA & BAN	Rem Parkirr	Internal Expanding tipe pada transmisi output	
	Ukuran Rim	16 x 6.00GS-127	
	Ukuran Ban	7.50-16-14PR	
SISTIM LISTRIK	Jumlah Ban	6	
	Accu	12V-60Ah x2	
	TANGKI SOLAR	Kapasitas (L)	100
	DIMENSI (mm)	Jarak Sumbu Roda	3380
		Panjang bak	4235
		Total Panjang	6026
		Total Lebar	1945
Total Tinggi	2165		



## Lampiran 9 Suku Bunga Dasar Kredit Bank BTN

Bank BTN  
Sahabat Keluarga Indonesia

Beranda Perseorangan Bisnis

Tentang BTN Tata Kelola Karir Bahasa

500-288

PRODUK BTN

BTN PRIORITAS BTN SYARIAH HUBUNGAN INVESTOR

EUR 17.659,00 ↓ 0,00

Login E-Banking

### Suku Bunga Dasar Kredit

#### Suku Bunga Dasar Kredit (*Prime Lending Rate*)

Berdasarkan Segmen Bisnis

	Kredit Korporasi	Kredit Retail	Kredit Mikro	Kredit Konsumsi	
				KPR	Non KPR
Suku Bunga Dasar Kredit (SBDK)	8.00%	8.25%	n/a	7.25%	8.75%