

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN ANGGARAN BIAYA
PENGUNAAN PERANCAH KAYU DENGAN
PERANCAH BAJA PADA BANGUNAN BERTINGKAT
BANYAK**

**(BUDGET COMPARISON OF USING WOOD
SCAFFOLDING AND STEEL SCAFFOLDING IN
MULTISTORY BUILDING)**

(Studi Kasus : Proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Daerah Istimewa Yogyakarta)

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



MUHAMMAD IZMUL RULIAZMI
15511117

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN ANGGARAN BIAYA
PENGUNAAN PERANCAH KAYU DENGAN
PERANCAH BAJA PADA BANGUNAN BERTINGKAT
BANYAK
(BUDGET COMPARISON OF THE USING WOOD
SCAFFOLDING AND STEEL SCAFFOLDING IN
MULTISTORY BUILDING)**

(Studi Kasus : Proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Daerah Istimewa Yogyakarta)




MUHAMMAD IZMUL RULIAZMI
15511117

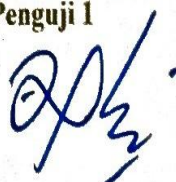
Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh
derajat Sarjana Teknik Sipil

Diujikan pada tanggal 15 Januari 2023
Oleh Pewan Penguji:

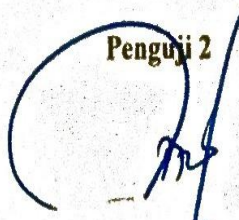
Pembimbing


ni Musyafa', S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 955110102

Penguji 1


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

Penguji 2


Jafar S.T., MURP., M.T.
NIK: 185111305

Mengesahkan,


Ketua Program Studi Teknik Sipil

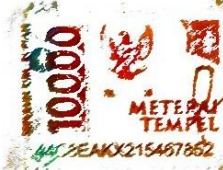



Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana di Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tugas akhir ini bukan hasil 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, 21 Februari 2023
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Izmul Ruliazmi
(15511117)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih karena pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Perbandingan Anggaran Biaya Penggunaan Perancah Kayu dengan Perancah Baja pada Bangunan Bertingkat Banyak. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.


Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak sekali hambatan yang penulis alami. Namun, berkat saran, kritik yang membangun, serta dukungan baik dari materi maupun moral yang didapatkan penulis dari berbagai pihak telah dijadikan dorongan agar dapat menyelesaikan kegiatan ini.

Adapun penulis secara pribadi mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir;
3. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Penguji I
4. Bapak Jafar S.T., MURP., M.T. selaku Dosen Penguji II

Pada akhirnya, penulis berharap tugas ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, baik dari mahasiswa, dosen, maupun praktisi sehingga dapat dijadikan acuan dalam kegiatan baik akademik maupun praktis.

Yogyakarta, 2 Februari 2023.
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Izmul Ruliazmi

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	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 Masalah	4
BAB II Tinjauan Pustaka	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Perbedaan Penelitian	7
2.3 Keaslian Penelitian	9
BAB III Landasan Teori	10
3.1 Umum	10
3.2 Manajemen Proyek	12
3.2.1 Aspek-aspek dalam Manajemen Proyek	13
3.2.2 Tujuan dan Fungsi Manajemen Proyek	13
3.3 Biaya Proyek	16
3.3.1 Jenis Biaya Proyek	16
3.3.2 Manajemen Biaya Proyek	18
3.4 Rencana Anggaran Biaya	21

3.4.1	Volume Pekerjaan	21
3.4.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	22
3.5	Perhitungan Anggaran Biaya Perancah	24
3.5.1	Perhitungan Anggaran Biaya Perancah Kayu	24
3.5.2	Perhitungan Anggaran Biaya Perancah Baja	25
3.6	Pekerjaan Struktur Bangunan	26
3.7	Perancah	29
3.7.1	Kebutuhan Perancah	30
3.7.2	Jenis Perancah	31
3.8	Perbandingan Teoritis Perancah Kayu dan Perancah Baja	33
BAB IV	Metodologi Penelitian	35
4.1	Umum	35
4.2	Objek Penelitian	35
4.3	Subjek Penelitian	35
4.4	Data yang Dibutuhkan	35
4.5	Teknik Pengumpulan Data	36
4.5.1	Kebutuhan Perancah	36
4.5.2	Standar Harga Barang dan Jasa	36
4.5.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan	36
4.6	Tahapan Penelitian	36
4.6.1	Merumuskan Masalah	36
4.6.2	Pengambilan Data	37
4.6.3	Menginput Data	37
4.6.4	Melakukan Analisis	37
4.6.5	Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)	38
4.6.6	Kesimpulan	38
4.6	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir	38
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	40
5.1	Tinjauan Umum	40
5.2	Data Penelitian	40
5.2.1	<i>Shop Drawing</i>	40

5.2.2 Harga Perancah	43
5.3 Analisis Kebutuhan Perancah	44
5.3.1 Langkah-langkah Melakukan <i>Mapping</i>	45
5.3.2 Menghitung Kebutuhan Penyewaan Perancah Baja	48
5.3.3 Menghitung Kebutuhan Pembelian Perancah Baja	52
5.3.4 Menghitung Kebutuhan Pembelian Perancah Kayu	52
5.4 Perhitungan Biaya Penggunaan Perancah	56
5.4.1 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Menyewa Perancah Baja	56
5.4.2 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Membeli Perancah Baja	60
5.4.3 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Membeli Perancah Kayu	61
5.5 Selisih	66
5.5.1 Selisih Penyewaan dan Pembelian Perancah Baja	67
5.5.2 Selisih Penyewaan Perancah Baja dan Pembelian Perancah Kayu	68
5.5.2 Selisih Penyewaan Pembelian Baja dan Pembelian Perancah Kayu	69
5.6 Pembahasan	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	70
6.1 Kesimpulan	72
6.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Perancah	30
Gambar 3.2 Perancah Baja	32
Gambar 3.3 Perancah Kayu	33
Gambar 4.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir	38
Gambar 5.1 Denah Lantai Dasar	41
Gambar 5.2 Denah Lantai 2 dan 3	41
Gambar 5.3 Denah Lantai 5 sampai 15	42
Gambar 5.4 Denah Atap	42
Gambar 5.5 Membuat 1 Set Perancah Baja di Autocad	45
Gambar 5.6 Membuat <i>Cross Brace</i> di Autocad	46
Gambar 5.7 Menghitung 1 Set Perancah Baja dan <i>Cross Brace</i> di Autocad	46
Gambar 5.8 Menghitung Jumlah Perancah Baja di Autocad	47
Gambar 5.9 Membuat 1 Perancah Kayu di Autocad	47
Gambar 5.10 Menghitung Jumlah Perancah Kayu di Autocad	47
Gambar 5.11 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada <i>Ground Floor</i>	48
Gambar 5.12 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada <i>Mezzanine Floor</i>	48
Gambar 5.13 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada Lantai 2	48
Gambar 5.14 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada Lantai 3	48
Gambar 5.15 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada Lantai 5	49
Gambar 5.16 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada Lantai 6 hingga 15	49
Gambar 5.17 <i>Plotting</i> Perancah Baja pada Lantai Atap	49
Gambar 5.18 <i>Plotting</i> Kebutuhan <i>Leader Frame</i> dan <i>Cross Brace</i> Lantai 2	51
Gambar 5.19 <i>Plotting</i> Kebutuhan <i>Leader Frame</i> dan <i>Cross Brace</i> Lantai 3	51
Gambar 5.20 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada <i>Ground Floor</i>	53
Gambar 5.21 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada <i>Mezzanine Floor</i>	53
Gambar 5.22 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 2	53
Gambar 5.23 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 3	53
Gambar 5.24 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 5	54

Gambar 5.25 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 6 hingga 15	54
Gambar 5.26 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai Atap	54
Gambar 5.27 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 4,0 Meter pada Lantai 2	55
Gambar 5.28 <i>Plotting</i> Perancah Kayu 4,0 Meter pada Lantai 3	55
Gambar 5.29 Grafik PERbandingan Biaya Penggunaan Perancah Baja dan Kayu	67



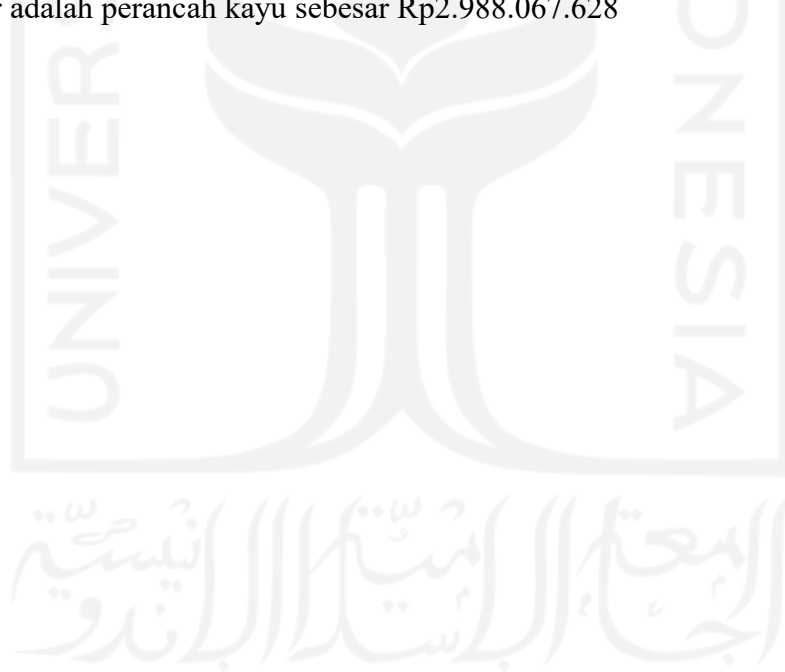
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian	7
Tabel 3.1 Contoh Perhitungan Kebutuhan Perancah Kayu	24
Tabel 3.2 Contoh Perhitungan Kebutuhan Pekerja untuk Memasang Perancah Kayu Setiap 1 m ³	24
Tabel 3.3 Contoh Perhitungan Kebutuhan Perancah Baja	25
Tabel 3.4 Contoh Perhitungan Kebutuhan Pekerja untuk Memasang Perancah Baja Setiap 1 m ³	25
Tabel 3.5 Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu dan Perancah Baja Secara Teoritis	33
Tabel 5.1 Daftar Harga Sewa Perancah Baja	43
Tabel 5.2 Daftar Harga Beli Perancah Baja	44
Tabel 5.3 Daftar Harga Perancah Kayu	44
Tabel 5.4. Daftar Upah Pekerja	44
Tabel 5.5 Kebutuhan Perancah Baja	50
Tabel 5.6 Kebutuhan Perancah Baja Tiap 1 m ²	50
Tabel 5.7 Tambahan <i>Leader Frame</i> dan <i>Cross Brace</i>	51
Tabel 5.8 Tambahan <i>Leader Frame</i> dan <i>Cross Brace</i> 1 m ²	52
Tabel 5.9 Pembelian Perancah Baja tiap 1 m ²	52
Tabel 5.10 Kebutuhan Perancah Kayu Ukuran 3,2 Meter	54
Tabel 5.11 Kebutuhan Perancah Kayu Ukuran 3,2 Meter tiap 1 m ²	55
Tabel 5.12 Kebutuhan Perancah Kayu Ukuran 4,0 Meter	56
Tabel 5.13 Kebutuhan Perancah Kayu Ukuran 4,0 Meter tiap 1 m ²	56
Tabel 5.14 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di <i>Ground Floor</i> tiap 1 m ²	57
Tabel 5.15 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di <i>Mezzanine Floor</i> tiap 1 m ²	57
Tabel 5.16 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 2 tiap 1 m ²	57
Tabel 5.17 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 3 tiap 1 m ²	58
Tabel 5.18 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 5 tiap 1 m ²	58

Tabel 5.19 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 6 hingga 15 tiap 1 m ²	58
Tabel 5.20 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Atap tiap 1 m ²	59
Tabel 5.21 Rencana Anggaran Biaya Penyewaan Perancah Baja	59
Tabel 5.22 Analisis Harga Satuan Pembelian Perancah Baja tiap 1 m ²	60
Tabel 5.23 Analisis Harga Satuan Pembelian <i>Leader Frame</i> 90 cm dan <i>Cross Brace</i> 190 cm pada Lantai 2 dan 3 tiap 1 m ²	60
Tabel 5.24 Rencana Anggaran Biaya Pembelian Perancah Baja	61
Tabel 5.25 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di <i>Ground Floor</i> tiap 1 m ²	62
Tabel 5.26 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di <i>Mezzanine Floor</i> tiap 1 m ²	62
Tabel 5.27 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 2 tiap 1 m ²	63
Tabel 5.28 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 3 tiap 1 m ²	63
Tabel 5.29 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 5 tiap 1 m ²	64
Tabel 5.30 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 6 hingga 15 tiap 1 m ²	64
Tabel 5.31 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Atap tiap 1 m ²	65
Tabel 5.32 Rencana Anggaran Biaya Perancah Kayu	65
Tabel 5.33 Rekapitulasi Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Baja dan Kayu	66
Tabel 5.34 Selisih Biaya Penyewaan dan Pembelian Perancah Baja	67
Tabel 5.35 Selisih Biaya Penyewaan Perancah Baja dan Pembelian Perancah Kayu	68
Tabel 5.36 Selisih Biaya Pembelian Perancah Baja dan Pembelian Perancah Kayu	69

ABSTRAK

Setiap bangunan memiliki fungsi dan tujuan bangunan tersebut didirikan. Untuk mencapai tujuan mendirikan bangunan tersebut secara efisien, maka anggaran biaya untuk membangunnya juga harus semurah mungkin agar menghasilkan *return of investment* yang tinggi. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi suatu proyek adalah pemilihan alat. Alat yang digunakan haruslah efektif dari segi biaya tanpa mengurangi mutu bangunan. Dalam proyek *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11, salah satu alat yang memiliki peran signifikan adalah perancah. Perancah sebagai alat bantu berdirinya struktur bangunan tidak hanya harus kuat, tapi juga efisien dari segi biaya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan perancah beja dan kayu. Dari hasil analisis dan pembahasan, didapatkan biaya penggunaan perancah paling hemat adalah perancah baja dengan metode pengadaan penyewaan, yaitu sebesar Rp1.045.389.124. Lalu diikuti dengan penggunaan perancah baja dengan metode pembelian, yaitu sebesar Rp1.504.31.124, dan yang terakhir adalah perancah kayu sebesar Rp2.988.067.628



ABSTRACT

Each building has a specific function and purpose for being built. In order to construct the building efficiently and achieve its intended purpose, the budget for construction should be kept as low as possible to yield a high return on investment. An important factor that impacts the efficiency of a project is the choice of tools used. These tools must be cost-effective without compromising the quality of the building. In The Palace Apartment & Condotel project located at Jalan Kaliurang km. 11 in Yogyakarta, scaffolding plays a significant role. Scaffolding, as a tool used in building construction, must not only be strong but also cost-efficient. This study compares the use of steel and wood scaffolding. The results of the analysis and discussion indicate that the most cost-efficient option for scaffolding use is steel scaffolding through a rental procurement method, which costs Rp1.045.389.124. Steel scaffolding through a purchasing method costs Rp1.504.31.124, and using wood scaffolding costs Rp2.988.067.628.



PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan adalah struktur buatan manusia yang terdiri dari dinding dan atap serta segala penunjangnya yang didirikan secara permanen pada suatu tempat. Setiap bangunan memiliki fungsi dan tujuan bangunan tersebut didirikan. Untuk mencapai tujuan mendirikan bangunan tersebut secara efisien, maka anggaran biaya untuk membangunnya juga harus semurah mungkin agar menghasilkan *return of investment* yang tinggi.

Menurut Sitanggang dkk. (2019), karakteristik utama suatu proyek adalah kebaruannya. Ini biasanya merupakan langkah yang tidak diketahui karena penuh dengan risiko bahkan ketidakpastian dari proyek tersebut. Di dalam proyek tidak ada dua proyek yang persis sama pada pengerjaannya, bahkan pada proyek berulang pun akan berbeda dari sebelumnya dalam satu atau lebih aspek komersial, administratif, maupun fisiknya. Contohnya banyak proyek yang telah melebihi biayanya dengan jumlah yang sangat besar, terlambat, atau bahkan ditinggalkan sebelum proyek tersebut selesai dikerjakan.

Kemudian menurut Soeharto (1997), keberhasilan suatu proyek dapat diukur melalui 2 hal, yaitu keuntungan yang didapatkan serta ketepatan waktu penyelesaian proyek. Karena setiap proyek memiliki karakteristik kebaruan, yang berarti tidak ada proyek yang sama persis, maka untuk mencapai keberhasilannya diperlukan manajemen proyek.

Manajemen proyek adalah perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian kegiatan proyek tertentu untuk memenuhi tujuan dari proyek tersebut. Tujuan utama yang harus dipenuhi meliputi mutu, biaya, dan sasaran waktu. Sementara pada saat yang sama, mengendalikan atau mempertahankan ruang lingkup proyek pada tingkat yang benar (Lewis, 2007).

Kemajuan ilmu pengetahuan membuat manusia mampu mendirikan bangunan dengan cara yang lebih mudah, cepat, dan efisien. Salah satu kemajuan

tersebut adalah penggunaan berbagai jenis perancah pada konstruksi bangunan gedung.

Berdasarkan material yang digunakan, setidaknya terdapat dua jenis perancah yang umum digunakan dalam suatu proyek, yakni perancah kayu dan perancah baja (*scaffolding*). Keduanya memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing. Penggunaan perancah yang tepat pada konstruksi bangunan gedung dapat berpengaruh terhadap anggaran biaya dan waktu pekerjaan pembangunan itu sendiri.

Dalam perkembangannya, perancah baja (*scaffolding*) lebih sering digunakan dalam proyek konstruksi pembangunan gedung, karena dapat digunakan berulang kali, kekuatannya besar, tidak memerlukan banyak pekerja, dan dapat dirangkai lebih cepat karena tidak memerlukan sambungan paku atau baut, serta material sisa (*waste*) yang ditimbulkan sedikit. Keunggulan-keunggulan pada perancah baja inilah mengakibatkan perancah jenis ini lebih umum digunakan dalam proyek konstruksi gedung, terutama gedung yang memiliki tingkat tinggi.

Namun di sisi lain, perancah kayu masih digunakan karena harga materialnya yang murah, mudah ditemukan, mudah dibongkar, dan tidak memerlukan tenaga ahli. Hal inilah yang menyebabkan masih ada penggunaan perancah kayu, baik pada sebagian maupun seluruh proyek konstruksi tersebut. Penggunaan perancah pada kayu umumnya dilakukan pada bangunan yang berskala kecil dan di daerah yang perancah baja sulit didapatkan.

Dengan alasan di atas, maka timbullah pemikiran untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan anggaran biaya penggunaan perancah kayu dengan perancah baja (*scaffolding*) pada bangunan bertingkat tinggi. Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan perancah yang paling efisien.

Dalam penelitian ini, bangunan yang digunakan sebagai studi kasus adalah struktur gedung 14 lantai yang denahnya disesuaikan dengan bangunan *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. Proyek ini

dipilih karena memiliki kerumitan yang cukup tinggi dan volume pekerjaan yang besar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diambil dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil dari perbandingan biaya antara penggunaan perancah kayu dan perancah baja pada bangunan bertingkat banyak?
2. Perancah bermaterial apa yang lebih efisien digunakan pada bangunan gedung bertingkat banyak?

Adapun rumusan masalah di atas diharapkan dapat terjawab dalam penelitian ini.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil dari perbandingan biaya antara penggunaan perancah kayu dan perancah baja pada bangunan bertingkat banyak.
2. Mengetahui perancah bermaterial apa yang lebih efisien digunakan pada bangunan gedung bertingkat banyak.

Adapun tujuan penelitian di atas diharapkan dapat tercapai dalam tugas akhir ini.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat bagi penulis:
 - a. Menambah pemahaman mengenai penggunaan perancah
 - b. Menambah pemahaman mengenai manajemen proyek
2. Manfaat bagi pembaca
 - a. Menambah pengetahuan ketekniksipilan khususnya mengenai perancah dan manajemen proyek lainnya.
 - b. Sebagai bahan referensi untuk penelitian serupa.

- c. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau dikembangkan lebih lanjut.

Manfaat-manfaat di atas diharapkan dapat terwujud dari hasil yang didapatkan pada penelitian ini.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Struktur gedung yang digunakan adalah struktur gedung 14 lantai dan denah disesuaikan dengan bangunan *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11.
2. Penelitian hanya membahas sesuai dengan perhitungan volume bangunan pada *shop drawing*.
3. Struktur yang diperhitungkan hanyalah struktur atas.
4. Struktur *basement* diabaikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dibutuhkan selain sebagai referensi agar mendapatkan hasil penelitian yang baik, juga agar terhindari dari plagiasi. Terdapat banyak penelitian mengenai perbandingan berbagai jenis perancah yang digunakan dalam proyek konstruksi. Adapun beberapa penelitian yang dapat dijadikan tinjauan pustaka dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Bambu dengan *Scaffolding*

Penelitian ini dilakukan oleh Hayatri (2002) bertujuan untuk membandingkan biaya penggunaan antara perancah bambu (konvensional) dengan perancah baja (*scaffolding*). Objek penelitian ini berupa kantor Bank Pembangunan Daerah Sulawesi Selatan Cabang Barru. Bangunan yang dijadikan objek penelitian memiliki 4 tingkat dengan tiap tingkatnya seluas 400 m², dan lama pengerjaan selama 2 bulan.

Hasil perbandingan menunjukkan pemilihan perancah bambu lebih efisien dari segi biaya. Total biaya yang dikeluarkan untuk perancah bambu sebesar Rp 13.499.250, sedangkan untuk perancah baja sebesar Rp 20.486.400. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, menggunakan perancah bambu akan efisien hingga tingkat ke-4, sedangkan untuk bangunan identik dengan 5 lantai atau lebih, akan lebih murah menggunakan perancah baja.

2. Efisiensi Penggunaan Perancah Baja dan Perancah Bambu pada Bangunan Gedung SKPD 1 tipe A

Penelitian ini dilakukan oleh Hunta (2015) bertujuan untuk membandingkan antara penggunaan perancah baja dengan perancah bambu melalui analisis beban, biaya pembelian, biaya penyewaan, durasi, dan biaya pemasangan perancah. Struktur gedung yang ditinjau adalah bangunan gedung SKPD 1 Tipe A.

Dari hasil penelitian tersebut, biaya penggunaan perancah bambu sebesar Rp 64.986.735, sedangkan perancah baja dengan pengadaan barang

berupa pembelian sebesar Rp 358.351.500, kemudian perancah baja dengan pengadaan barang dengan cara menyewa menghasilkan biaya sebesar Rp 35.802.260. Perhitungan durasi diperoleh pemasangan

3. Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu Galam dan Perancah Baja (*Scaffolding*)

Penelitian ini dilakukan oleh Rafik dan Cahyani (2019) bertujuan untuk membandingkan biaya penggunaan antara perancah kayu Galam dan perancah baja. Adapun objek penelitian berupa pembangunan kantor Badan Pusat Statistika (BPS) di Kalimantan Selatan. Bangunan ini merupakan bangunan 3 tingkat.

Dalam penelitian tersebut didapatkan bahwa biaya penggunaan perancah kayu Galam adalah sebesar Rp 147.057,81 per meter persegi, sedangkan untuk penyewaan perancah baja memakan biaya sebesar Rp 201.033,81 per meter persegi, kemudian untuk pembelian perancah baja sebesar Rp 2.214.161,06. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan perancah kayu Galam lebih murah 26,85% daripada menyewa perancah baja, dan lebih murah 15 kali lipat daripada membeli perancah baja.

4. Perbandingan Biaya Penggunaan *Scaffolding* (*Steiger*) dengan Perancah Konvensional (Bambu) Pekerjaan Struktur Pelat dan Balok Beton

Penelitian ini dilakukan oleh Saputra (2019) bertujuan untuk membandingkan biaya penggunaan perancah baja (*Steiger*) dengan perancah konvensional yang berupa bambu. Adapun penelitian ini menggunakan denah bangunan yang disesuaikan dengan Puskesmas Banjarmangu 2 di Kabupaten Banjarnegara. Bangunan ini berjumlah 2 tingkat.

Dari hasil penelitian, didapatkan biaya penggunaan perancah baja sebesar Rp 13.319.000 dan dengan perancah konvensional berupa bambu sebesar Rp 11.369.000. Dari hasil tersebut, didapatkan penghematan sebesar Rp 1.960.000 apabila menggunakan perancah konvensional.

2.2 Perbedaan Penelitian

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu di atas, terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian

No	Penelitian	Metode yang dipakai	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
1.	Hayatri (2002)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan antara perancah bambu (konvensional) dengan perancah baja (<i>scaffolding</i>) 2. Objek penelitian ini berupa kantor Bank Pembangunan Daerah Sulawesi Selatan Cabang Barru. 3. Bangunan yang dijadikan objek penelitian memiliki 4 tingkat dengan tiap tingkatnya seluas 400 m². 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan antara perancah kayu dan perancah baja. 2. Objek penelitian adalah bangunan <i>The Palace Apartment & Condotel</i> Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. 3. Bangunan yang dijadikan objek penelitian memiliki 14 tingkat, 2 tower, dan tiap tingkat memiliki luas yang variatif.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian

No	Penelitian	Metode yang dipakai	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
2.	Hunta (2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan antara biaya penggunaan perancah baja dan perancah bambu 2. Objek penelitian merupakan bangunan Gedung SKPD 1 tipe A. 3. Objek penelitian merupakan bangunan 2 tingkat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan antara perancah kayu dan perancah baja. 2. Objek penelitian adalah bangunan <i>The Palace Apartment & Condotel</i> Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. 3. Bangunan yang dijadikan objek penelitian memiliki 14 tingkat.
3.	Rafik dan Cahyani (2019)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan perancah baja dengan perancah kayu Galam. 2. Objek penelitian merupakan bangunan Badan Pusat Statistika (BPS) Kalimantan Selatan. 3. Objek penelitian merupakan bangunan dengan 3 tingkat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan antara perancah kayu biasa dan perancah baja. 2. Objek penelitian adalah bangunan <i>The Palace Apartment & Condotel</i> Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. 3. Bangunan yang dijadikan objek penelitian memiliki 14 tingkat.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian

No	Penelitian	Metode yang dipakai	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
4.	Saputra (2019)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan perancah baja (<i>Steiger</i>) dengan perancah konvensional yang berupa bambu. 2. Objek penelitian merupakan bangunan Puskesmas Banjarmangu di Kabupaten Banjarnegara 3. Objek penelitian berupa bangunan 2 lantai. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan biaya penggunaan antara perancah kayu biasa dan perancah baja. 2. Objek penelitian adalah bangunan <i>The Palace Apartment & Condotel</i> Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. 3. Bangunan yang dijadikan objek penelitian memiliki 14 tingkat.

2.3 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu di atas, didapatkan hasil yang berbeda-beda akan penggunaan jenis perancah terbaik. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meninjau keakuratan perhitungan biaya penggunaan antara perancah kayu dan perancah baja pada bangunan bertingkat banyak, dalam hal ini 14 lantai, untuk mengetahui hubungan luas bangunan terhadap kebutuhan perancah tersebut. Selain itu, penelitian ini juga akan menyesuaikan harga sewa atau beli perancah beserta barang penunjangnya untuk daerah Yogyakarta.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Menurut Sitanggang dkk. (2019), proyek adalah sebuah usaha yang menghasilkan sesuatu dalam jangka waktu, biaya, dan kualitas tertentu. Proyek berbeda dengan kegiatan operasi bisnis biasa, adapun proyek yang dimaksud menurut Westland (2006) adalah sebagai berikut.

1. Unik Secara Alami

Proyek tidak melibatkan proses pengulangan. Setiap proyek yang dilakukan berbeda dengan proyek yang telah dilakukan sebelumnya, walaupun kegiatan operasinya sering melibatkan proses pengulangan yang sama.

2. Mempunyai Batasan Waktu

Proyek mempunyai permulaan dan tanggal akhir yang jelas di mana hasil dari proyek tersebut harus memenuhi kebutuhan pelanggan.

3. Memiliki Anggaran

Anggaran untuk mewujudkan proyek tersebut haruslah melalui persetujuan pemilik proyek. Anggaran tersebut dialokasikan untuk keperluan proyek tersebut guna memenuhi kebutuhan pelanggan.

4. Memiliki Sumberdaya yang Terbatas

Pada permulaan sebuah proyek, harus disetujui item-item pekerjaan yang akan dilakukan pada proyek tersebut. Anggaran pada proyek tersebut akan dialokasikan untuk pengadaan sumber daya yang dibutuhkan dalam sebuah proyek, seperti peralatan dan bahan.

5. Meliputi Elemen Risiko

Setiap proyek memiliki ketidakpastian, dan ketidakpastian tersebut menimbulkan risiko, baik risiko bisnis maupun risiko teknis. Maka dari itu, risiko tersebut harus dicegah agar dapat mencapai target proyek yang telah direncanakan.

6. Menimbulkan Manfaat

Salah satu tujuan dari sebuah proyek secara umum adalah untuk mendatangkan manfaat. Manfaat ini diharapkan untuk didapatkan oleh seluruh pihak terkait yang ada dalam proyek tersebut, seperti perusahaan dan masyarakat sekitarnya.

Walaupun setiap proyek merupakan proyek yang unik dan jarang sekali terjadi proyek yang identik, proyek-proyek tersebut juga memiliki karakteristik. Adapun karakteristiknya adalah sebagai berikut.

1. Proyek adalah usaha unik yang menghasilkan satu unit keluaran. Sebagai contoh, pemasangan keramik oleh pemilik rumah dengan bantuan beberapa pekerja adalah suatu proyek. Tujuannya adalah untuk menyelesaikan pemasangan keramik tersebut sehingga pemilik rumah dapat menikmati lantai yang nyaman. Pemasangan keramik ini merupakan pekerjaan yang unik karena setiap rumah memiliki luasan dan bentuk lantai yang berbeda.
2. Proyek terdiri dari kegiatan yang saling bergantung. Sebagaimana definisi proyek yang memiliki waktu awal dan akhir, kegiatan di dalam waktu tersebut saling terkait. Setidaknya terdapat 3 cara untuk menghubungkan satu kegiatan dengan kegiatan lain dalam suatu proyek, yaitu sebagai berikut.
 - a. Satu kegiatan harus diselesaikan sebelum kegiatan lain dapat dimulai.
 - b. Kegiatan yang dilakukan karena ada diskresioner yang didasarkan pada preferensi orang-orang yang mengembangkan rencana pada proyek tersebut.
 - c. Kegiatan yang bergantung pada peristiwa eksternal.
3. Proyek mewujudkan produk proyek yang kualitas yang telah ditentukan. Setiap proyek harus memenuhi standar kriteria, baik itu standar kualitas keluaran proyek itu sendiri maupun item-item pekerjaan di dalam proyek tersebut. Dengan kata lain, mutu dari setiap proyek harus dijamin kualitasnya. Jika proyek itu tidak mencapai standar yang telah ditetapkan, maka proyek tersebut dapat dikatakan tidak lengkap.
4. Sebuah proyek melibatkan banyak sumberdaya, baik manusia maupun yang bukan manusia. Seluruh sumberdaya tersebut memerlukan koordinasi yang

erat. Umumnya terdapat berbagai jenis sumber daya, yang masing-masing memiliki teknologi, keterampilan, dan sifat yang unik. Ketika berfokus pada sumberdaya manusia, terdapat karakteristik yang melekat pada sebuah proyek, yaitu konflik. Ada konflik di antara sumberdaya untuk konsep, pendekatan, teori, teknik, dan lain-lain. Selain itu, juga terdapat konflik pada sumberdaya lainnya seperti kuantitas, waktu, dan fungsinya. Dengan demikian, seorang manajer proyek harus terampil dalam mengelola segala konflik tersebut

5. Pada umumnya, sebuah proyek dipengaruhi oleh 3 hal, yaitu waktu, sumberdaya, dan teknis (kualitas). Salah satu dari ketiga hal tersebut merupakan pendorong terhadap keberhasilan suatu proyek. Proyek yang berbeda memiliki pendorong yang berbeda juga, bergantung kepada penekanan yang ditetapkan oleh pihak manajemen.

Dari pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa proyek adalah serangkaian kegiatan yang memiliki keterkaitan antara satu sama lain sehingga menghasilkan produk proyek yang diinginkan. Sebuah proyek memiliki anggaran dana yang dialokasikan untuk pengadaan sumberdaya yang diperlukan dalam proyek tersebut. Selain itu, setiap proyek berbeda satu sama lain, sehingga diperlukan manajemen agar proyek tersebut dapat mencapai target. Umumnya, terdapat 3 hal yang pengaruhnya signifikan terhadap keberhasilan suatu proyek, yaitu waktu, sumberdaya, dan teknis (kualitas).

3.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu proyek, terutama proyek konstruksi. Menurut Sugiyanto (2020), untuk mendukung keberhasilan dalam suatu proyek, peran manajemen sangat dibutuhkan untuk mewujudkan hal tersebut. Tidak hanya sekadar membutuhkan peralatan, sumber daya dan kemampuan keteknikan saja, tetapi bagaimana mengelola beberapa hal tersebut menjadi suatu perpaduan yang secara produktif saling bersinergi dan mencapai sasaran proyek.

Manajemen proyek sendiri adalah perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian kegiatan proyek tertentu untuk memenuhi tujuan dari proyek tersebut. Tujuan utama yang harus dipenuhi meliputi kinerja, biaya, dan sasaran waktu. Sementara pada saat yang sama, mengendalikan atau mempertahankan ruang lingkup proyek pada tingkat yang benar (Lewis, 2007).

3.2.1 Aspek-aspek dalam Manajemen Proyek

Menurut Dimiyati dan Nurjanah (2014), terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan dengan cermat dalam manajemen sebuah proyek. Adapun aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut.

1. Keuangan
2. Anggaran Biaya
3. Sumber Daya Manusia
4. Manajemen Produksi
5. Harga
6. Efektifitas dan Efisiensi
7. Pemasaran
8. Mutu
9. Waktu

Seluruh aspek di atas harus diperhatikan dengan cermat serta membutuhkan penanganan yang tepat dalam suatu manajemen proyek. Hal ini dilakukan agar proyek tersebut dapat mencapai target yang telah ditetapkan.

3.2.2 Tujuan dan Fungsi Manajemen Proyek

Adapun menurut Soeharto (1999), tujuan dari proses manajemen pada suatu proyek adalah sebagai berikut.

1. Agar semua rangkaian kegiatan proyek tersebut tepat waktu dan tidak terjadi keterlambatan yang merugikan proyek tersebut.
2. Agar mencapai biaya proyek yang sesuai dengan yang telah direncanakan atau tidak ada tambahan biaya lagi di luar perencanaan tersebut.
3. Kualitas dari produk proyek sesuai dengan yang disyaratkan.
4. Proses kegiatan dalam proyek tersebut sesuai dengan yang disyaratkan.

Selain memiliki tujuan, suatu manajemen proyek juga selayaknya memiliki fungsi tertentu. Adapun menurut Sugiyanto (2020), fungsi manajemen proyek adalah sebagai berikut.

1. Fungsi Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan yang dimaksud dalam manajemen proyek adalah tindakan pengambilan keputusan yang mengandung data dan informasi, ataupun fakta kegiatan yang akan dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. Tindakan perencanaan proyek meliputi sebagai berikut.

- a. Menetapkan tujuan dan sasaran proyek.
- b. Menganalisis kendala dan risiko yang mungkin terjadi untuk seluruh proyek ataupun per bagian dari suatu rencana proyek.
- c. Menetapkan penggunaan sumber daya.
- d. Menyusun rencana induk jangka panjang dan jangka pendek.
- e. Menyumbangkan strategi dan prosedur operasi.
- f. Menyiapkan pendanaan serta standard kualitas yang diharapkan.
- g. Menentukan metode dan aspek-aspek teknik yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek.

2. Fungsi Organisasi (*Organizing*)

Pada umumnya fungsi organisasi adalah mempersatukan kumpulan kegiatan manusia yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu dan berinteraksi dengan lingkungannya dalam rangka mendukung tercapainya tujuan dari organisasi tersebut. Untuk menjalankan fungsi tersebut, dibutuhkan pengetahuan tentang berbagai tipe organisasi sehingga dapat dilakukan analisis mengenai penerapan jenis organisasi yang sesuai dengan proyek yang akan dijalankan. Adapun tindakan organisasi antara lain meliputi sebagai berikut.

- a. Menetapkan daftar penugasan.
- b. Menyusun ruang lingkup kegiatan.
- c. Menyusun struktur kegiatan.
- d. Menyusun daftar personel organisasi beserta lingkup tugasnya.

Adapun fungsi dari pengorganisasian dan pengisian daftar personel organisasi untuk manajemen sebuah proyek adalah sebagai berikut.

- a. Memperlihatkan tanggungjawab dan kewenangan yang jelas.
- b. Memberikan beban kerja yang merata.
- c. Mengetahui kemampuan yang dibutuhkan untuk pekerjaan tertentu.
- d. Pengawasan terhadap penyalahgunaan wewenang dengan sistem umpan balik (*feedback system*).

3. Fungsi Pelaksanaan (*Actualizing*)

Fungsi pelaksanaan adalah kegiatan untuk menyelaraskan seluruh anggota organisasi dalam kegiatan pelaksanaan, serta mengupayakan agar seluruh anggota organisasi tersebut dapat bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama dari sebuah proyek. Tindakan pelaksanaan yang dimaksud adalah sebagai berikut.

- a. Mengorganisasikan pelaksanaan kegiatan.
- b. Mendistribusikan tugas, wewenang, dan tanggungjawab.
- c. Memberikan pengarahan penugasan dan motivasi.

Dengan demikian, manajemen proyek pada bagian ini bertujuan untuk menciptakan keseimbangan tugas, hak, dan kewajiban masing-masing bagian dalam organisasi tersebut. Selain itu, fungsi pelaksanaan juga harus mampu mendorong seluruh anggota organisasi agar dapat bekerja secara efisien serta tercapainya kebersamaan dalam bekerja guna mencapai tujuan bersama proyek tersebut.

4. Fungsi Pengendalian (*Controlling*)

Terakhir adalah fungsi pengendalian, yaitu untuk mengukur kualitas penampilan dan penganalisisan serta pengevaluasian kinerja yang diikuti dengan tindakan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi. Penyimpangan yang dimaksud adalah penyimpangan yang sifatnya mengurangi kualitas suatu proyek dan penyimpangan tersebut tidak boleh melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan. Apabila terjadi penyimpangan yang melebihi batas tersebut, maka suatu tindakan harus diambil dalam upaya mengembalikan proyek tersebut agar sesuai rencana.

Adapun tindakan pengendalian yang dapat diambil di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengukur kualitas hasil dengan membandingkan hasil terhadap standard kualitas.
- b. Mengevaluasi penyimpangan yang terjadi.
- c. Memberikan saran-saran perbaikan.
- d. Menyusun laporan kegiatan.

Tindakan-tindakan tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai pengendalian proyek di lapangan.

3.3 Biaya Proyek

Biaya merupakan hal yang tidak terpisahkan dari suatu proyek. Biaya pada suatu proyek umumnya disajikan dalam bentuk Rencana Anggaran Biaya (RAB). Adapun menurut Raharjaputra (2009), biaya merupakan pengorbanan atau pengeluaran yang dilakukan oleh suatu perusahaan atau perorangan yang bertujuan untuk memperoleh manfaat lebih dari aktifitas yang dilakukan dalam proyek tersebut.

3.3.1 Jenis Biaya Proyek

Santoso (2009) menyatakan bahwa penganggaran biaya dalam suatu proyek konstruksi harus memuat elemen-elemen perkiraan biaya yang terdiri dari 3 (tiga) jenis biaya, yaitu sebagai berikut.

1. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya ini adalah biaya tenaga kerja yang terlibat langsung dalam pekerjaan proyek. Biaya tenaga kerja langsung ini dihitung dengan cara mengalikan tingkat upah tenaga kerja dengan keahlian/level tertentu dengan jumlah jam kerja tenaga kerja yang bersangkutan.

2. Biaya Bukan Tenaga Kerja Langsung

Biaya ini adalah total dari biaya-biaya yang bukan dari tenaga kerja yang langsung berkaitan dengan pekerjaan. Yang termasuk dalam kelompok biaya ini adalah sub-kontraktor, konsultan pengawas, dan konsultan perencanaan.

3. Biaya *Overload* dan Administrasi & Umum

Biaya *overload* dan biaya administrasi & umum adalah terdiri dari biaya sewa, gaji karyawan tetap, manajemen, serta biaya-biaya untuk melakukan bisnis yang terkait dengan kelancaran proyek. Sebagai contoh biaya yang termasuk dalam bagian ini adalah penyediaan sarana perumahan dan prasarana bagi pekerja, sewa bangunan, peralatan, asuransi, dan sebagainya.

Selanjutnya Latif (2011) menjelaskan bahwa biaya pada proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi 2 (dua) jenis biaya, yaitu sebagai berikut.

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya ini adalah semua biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam biaya langsung adalah seperti bahan-bahan/material, biaya pekerja/upah dan biaya peralatan (*equipment*).

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya yang dikelompokkan pada bagian ini adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan, tetapi biaya ini harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek konstruksi. Contoh biaya tidak langsung adalah biaya tetap (*overhead*), biaya tak terduga (*contingencies*), keuntungan, pajak, dan sebagainya.

Adapun WIdyatmoko (2008) memberikan pandangan untuk memperjelas bagian-bagian dari biaya tidak langsung yang telah disebutkan di atas. Adapun biaya tidak langsung di antaranya terdiri dari sebagai berikut.

1. Biaya *Overhead*

Biaya ini adalah biaya-biaya operasional yang menunjang pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung. Biaya *overhead* dikeluarkan untuk fasilitas sementara, seperti operasional petugas dan biaya untuk menjalankan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sesuai dengan regulasi yang berlaku.

2. Biaya Tidak Terduga

Biaya ini adalah biaya untuk kejadian-kejadian yang kemungkinan akan terjadi ataupun tidak terjadi dalam masa pengerjaan proyek konstruksi tersebut. Biaya tidak terduga ini besarnya tentatif atau sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan, namun pada umumnya adalah sebesar 2,5% dari total anggaran pada proyek tersebut.

3. Keuntungan

Keuntungan kontraktor yang direkomendasikan dalam kontrak kerja pada umumnya adalah 10% dari total anggaran dalam proyek tersebut. Selain itu, juga tergantung pada besarnya risiko pekerjaan dalam proyek tersebut. Semakin besar risiko yang terdapat dalam suatu pekerjaan, maka semakin besar pula keuntungan yang harus ditetapkan. Selain itu, bagi kontraktor, keuntungan sangat dipengaruhi oleh seberapa besar efisiensi yang dapat dilakukan kontraktor tersebut tanpa mengurangi kualitas pekerjaan.

3.3.2 Manajemen Biaya Proyek

Agar biaya-biaya yang telah dianggarkan tersebut dapat mencapai tujuan dari sebuah proyek, maka harus dilakukan manajemen terhadap biaya proyek tersebut agar tidak terjadi penyimpangan yang sifatnya merugikan. Menurut Sugiyanto (2020), manajemen biaya proyek (*project cost managemen*) adalah pengendalian proyek untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan anggaran biaya yang telah disetujui.

Lebih lanjut, Sugiyanto memaparkan bahwa total biaya pada suatu proyek adalah merupakan penjumlahan dari biaya langsung dan tidak langsung. Biaya-biaya tersebut sangat erat kaitannya dengan waktu (durasi) sebuah proyek. Ketika durasi suatu proyek dipercepat (*crashing duration*), biaya untuk pengerjaannya akan lebih besar daripada biaya untuk durasi waktu pengerjaan yang normal (*normal duration*), sehingga pengurangan waktu justru akan menambah biaya dari kegiatan proyek. Namun pada biaya tidak langsung yang bersifat kontinyu, pengurangan durasi proyek berarti pengurangan dalam biaya tidak langsung. Hubungan antara biaya tidak langsung dengan biaya tidak langsung terhadap

waktu memiliki kecenderungan yang bertolak belakang. Jika waktu pelaksanaan proyek dipercepat, maka akan mengakibatkan peningkatan biaya langsung, tetapi pada biaya tidak langsung terjadi penurunan. Dalam kasus ini, banyak dilakukan pada kegiatan pelaksanaan proyek yang dipercepat sehingga makin pendek durasinya menyebabkan kenaikan pada total biaya.

Soemardi (2007) memberikan uraian yang berkaitan dengan hal-hal utama yang perlu diperhatikan dalam manajemen biaya proyek, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Perencanaan Sumber Daya

Perencanaan ini merupakan proses untuk menentukan sumber daya dalam bentuk fisik, seperti tenaga kerja, peralatan, dan material yang dibutuhkan dalam proyek tersebut. Perencanaan sumber daya ini juga meliputi mutu dan kuantitas yang diperlukan untuk melaksanakan aktifitas proyek. Proses ini sangat berkaitan erat dengan proses estimasi biaya.

2. Estimasi Biaya

Estimasi biaya adalah proses untuk memperkirakan biaya dari sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Bila proyek dilaksanakan melalui sebuah kontrak, perlu dibedakan antara estimasi biaya dengan nilai kontrak tersebut. Estimasi biaya melibatkan perhitungan kuantitatif dari biaya-biaya yang muncul untuk menyelesaikan proyek, sedangkan nilai kontrak merupakan keputusan dari segi bisnis di mana perkiraan biaya yang didapatkan dari proses estimasi merupakan salah satu pertimbangan dari keputusan yang diambil.

3. Penganggaran Biaya

Penganggaran biaya adalah proses untuk membuat alokasi biaya pada masing-masing item pekerjaan dari keseluruhan biaya yang telah diestimasi pada bagian sebelumnya. Dari proses ini didapatkan standar biaya (*cost baseline*) yang digunakan untuk menilai kinerja proyek.

4. Pengendalian Biaya

Pengendalian dilakukan selama proyek berlangsung untuk memantau penyimpangan dari biaya aktual pelaksanaan proyek terhadap biaya yang

telah dianggarkan sebelumnya. Semua penyebab penyimpangan biaya harus terdokumentasi dengan baik sebagai bahan evaluasi sehingga dapat ditentukan langkah-langkah perbaikannya.

Selanjutnya Husen (2013) menjelaskan secara rinci bahwa dalam penerapan manajemen proyek, haruslah ada semacam alat untuk mengukur kinerja biaya (*cost performance*) dalam proyek tersebut. Seluruh item pekerjaan masing-masing dalam sebuah proyek harus memiliki standar kinerja biaya yang dibuat dengan akurat. Adapun cara membuat format perencanaan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Kurva S

Kurva S berfungsi untuk mengetahui progres waktu dalam suatu proyek. Selain itu, kurva ini juga dapat dijadikan acuan terhadap kinerja biaya. Hal ini ditunjukkan dari bobot pengeluaran kumulatif masing-masing item pekerjaan yang dapat dikontrol dengan membandingkannya dengan *baseline* periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek.

2. Diagram *Cash Flow*

Diagram ini menunjukkan rencana aliran pengeluaran dan pemasukan biaya selama proyek berlangsung. Diagram *cash flow* ini diharapkan dapat mengendalikan keseluruhan biaya proyek secara detail sehingga tidak mengganggu keseimbangan kas proyek.

3. Kurva *Earned Value*

Kurva ini menyatakan nilai uang atau dana yang telah dikeluarkan pada *baseline* tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek tersebut. Bila ada indikasi biaya yang dikeluarkan melebihi rencana, maka biaya tersebut dapat dikoreksi dengan melakukan penjadwalan ulang dan meramalkan seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan sampai akhir proyek akibat dari penyimpangan tersebut.

4. *Balance Sheet*

Balance sheet adalah bagian yang menyatakan besarnya aktiva dan pasiva keuangan perusahaan selama periode tertentu dengan keseluruhan

proyek yang telah dikerjakan. Selain itu *balance sheet* juga mencatat aset, liabilitas, dan ekuitas yang dimiliki oleh perusahaan tersebut.

Keseluruhan kegiatan di atas dilakukan agar biaya proyek yang telah dianggarkan tidak melenceng jauh dari perencanaan yang telah ditetapkan. Sehingga, kerugian pada sebuah proyek dapat dicegah bahkan berbalik menjadi keuntungan.

3.4 Rencana Anggaran Biaya

Setiap proyek konstruksi memiliki anggaran biaya yang telah ditetapkan untuk tiap item pekerjaan dalam proyek tersebut. Menurut Nasrul (2013), Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah total penjumlahan dari hasil perkalian antara volume suatu item pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan, yang dapat dirumuskan dengan persamaan 3.1 berikut.

$$RAB = \sum (V \times Hsp) \quad (1.1)$$

Keterangan:

V = Volume Pekerjaan

Hsp = Harga Satuan Pekerjaan

Secara sederhana, Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah total anggaran biaya dari setiap item pekerjaan yang telah direncanakan dan akan digunakan dalam sebuah proyek, dalam hal ini proyek konstruksi. Dari total anggaran tersebut akan dijadikan acuan dalam sebuah proyek beserta manajemennya dalam hal terjadi penyimbangan biaya pada proyek tersebut.

3.4.1 Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan merupakan salah satu bagian untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB). Untuk menghitung volume ini, menurut Ibrahim (1993), harus dihitung setiap volume pada satuan pekerjaan. Menurutnya, volume dalam hal merancang anggaran biaya dapat disebut sebagai kubikasi pekerjaan, dan tidak harus berarti satuan volume dalam bentuk isi sebagaimana yang umum dipahami.

Untuk menghitung volume suatu pekerjaan, diperlukan bahan-bahan penunjang berupa gambar kerja sebuah bangunan beserta penjelasannya. Melalui

bahan-bahan penunjang tersebut, dapat dihitung volume pekerjaan yang dibutuhkan dalam proyek tersebut.

3.4.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016, pasal 1 menyebutkan bahwa Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) adalah perhitungan kebutuhan tenaga kerja, bahan, dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu. Nilai AHSP sendiri menggambarkan biaya yang dibutuhkan untuk mengerjakan suatu item pekerjaan sebanyak satuan volume tertentu. Kemudian, nilai AHSP ini bergantung pada koefisien-koefisien yang nilainya menggambarkan produktifitas dari suatu item pekerjaan dalam suatu proyek. Koefisien-koefisien ini dapat ditentukan melalui penelitian mandiri yang dapat dipertanggungjawabkan maupun aturan yang diterbitkan oleh pemerintah.

Selain itu, nilai AHSP juga dipengaruhi oleh harga material, alat, dan upah pekerja pada lokasi proyek tersebut dilaksanakan atau lokasi item tersebut dijual. Adapun menurut Susanto dan Makmur (2013), data harga barang dan jasa setempat dapat diperoleh melalui survey menjelang dilaksanakannya pengadaan pada proyek tersebut dengan mempertimbangkan informasi sebagai berikut.

1. Informasi biaya satuan yang dipublikasikan secara resmi oleh Badan Pusat Statistik (BPS).
2. Informasi biaya satuan yang dipublikasikan secara resmi oleh asosiasi terkait dan sumber data lain yang dapat dipertanggungjawabkan.
3. Daftar biaya/tariff yang dikeluarkan oleh pabrikan/distributor tunggal.
4. Biaya kontrak sebelumnya atau yang sedang berjalan dengan mempertimbangkan faktor perubahan biaya.
5. Inflasi tahun sebelumnya, suku bunga berjalan dan/atau kurs tengah Bank Indonesia.
6. Hasil perbandingan dengan kontrak sejenis, baik yang dilakukan dengan instansi lain maupun pihak lain.
7. Perkiraan perhitungan biaya yang dilakukan oleh Konsultan Perencana (*Engineer's Estimate*).

8. Norma/indeks
9. Informasi lain yang dapat dipertanggungjawabkan.

Adapun perhitungan harga satuan pada tiap item pekerjaan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Analisis Harga Satuan Bahan

Analisis harga satuan ini merupakan analisis untuk menentukan seberapa besar biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan bahan atau material dalam satuan volume tertentu. Analisis ini dapat dilakukan dengan persamaan 3.2 berikut.

$$\text{AHSB} = \text{Harga Bahan} \times \text{Koefisien Produktifitas Bahan} \quad (3.2)$$

2. Analisis Harga Satuan Upah

Analisis ini bertujuan untuk menentukan seberapa besar biaya yang dibutuhkan untuk membayar upah pekerja untuk melaksanakan item pekerjaan tertentu sebanyak volume satuan tertentu. Analisis ini dapat dilakukan dengan persamaan 3.3 berikut.

$$\text{AHSU} = \text{Upah Pekerja} \times \text{Koefisien Produktifitas Pekerja} \quad (3.3)$$

3. Analisis Harga Satuan Alat

Analisis ini bertujuan untuk menentukan seberapa besar biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan alat guna menunjang pekerjaan tertentu dalam suatu proyek. Pengadaan alat dalam suatu proyek dapat berupa penyewaan maupun pembelian. Dalam hal pengadaan alat tersebut berupa penyewaan, maka analisisnya dapat memenuhi persamaan 3.4 berikut.

$$\text{AHTSA} = \text{Harga Sewa} \times \text{Koefisien Produktifitas Alat} \quad (3.4)$$

Kemudian dalam hal pengadaan alat tersebut berbentuk pembelian, maka analisis harga satuan alatnya berupa harga beli alat tersebut beserta biaya perawatannya.

Selanjutnya, untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan, tiap harga satuan dari material atau bahan, upah pekerja, hingga alat yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut dijumlahkan. Selain itu, menurut Susanto dan Makmur (2013), harga satuan tidak memperhitungkan biaya tak terduga, biaya lain-lain, dan Pajak

Penghasilan (PPh) dari penyedia jasa. Secara matematis, harga satuan pekerjaan memenuhi persamaan 3.5 berikut.

$$AHSP = AHSB + AHSU + AHSA \quad (3.4)$$

3.5 Perhitungan Anggaran Biaya Perancah

Tata cara menghitung anggaran biaya untuk penggunaan perancah adalah sebagai berikut.

3.5.1 Perhitungan Anggaran Biaya Perancah Kayu

Setelah mengetahui jumlah perancah yang diperlakukan melalui metode *mapping*, maka selanjutnya adalah menghitung kebutuhan perancah tersebut. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan dalam melakukan pembuatan perancah kayu di antaranya adalah kayu dan paku. Rinciannya dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Contoh Perhitungan Kebutuhan Perancah Kayu 1 m³

Bahan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Harga Total
Kayu		Batang	Rp	Rp
Paku		m ³	Rp	Rp
Kawat Bendrat		kg	Rp	Rp
Total Biaya				Rp

Selanjutnya untuk menghitung kebutuhan anggaran biaya pemasangan perancah kayu, dibutuhkan pekerja antara lain sebagai tukang kayu, kepala tukang kayu, pekerja, dan mandor. Rinciannya dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Contoh Perhitungan Kebutuhan Pekerja untuk Memasang Perancah Kayu 1 m³

Jenis Pekerja	Jumlah	Satuan	Upah	Harga Total
Tukang kayu	0,050	OH	Rp	Rp
Kepala tukang kayu	0,005	OH	Rp	Rp
Pekerja	0,150	OH	Rp	Rp
Mandor	0,008	OH	Rp	Rp
Total Biaya				Rp

Setelah didapatkan total biaya seluruh kebutuhan di atas, selanjutnya dikalikan volume pekerjaan yaitu berupa total luas pekerjaan yang membutuhkan bantuan perancah kayu tersebut. Kemudian, didapatkanlah total kebutuhan biaya pengadaan perancah kayu.

3.5.2 Perhitungan Anggaran Biaya Perancah Baja

Sama seperti menghitung anggaran biaya untuk perancah kayu, setelah mengetahui jumlah perancah yang diperlakukan melalui metode *mapping*, maka selanjutnya adalah menghitung kebutuhan perancah tersebut. Adapun perancah baja umumnya disewakan ataupun dijual dalam bentuk satu set. Rinciannya dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Contoh Perhitungan Kebutuhan Perancah Baja 1 m³

Bahan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total Biaya
Scaffolding		Set	Rp	Rp

Kemudian untuk pekerjaan pemasangan dan pembongkaran perancah baja, umumnya tidak membutuhkan pekerja dengan keahlian tertentu, sehingga hanya dibutuhkan pekerja biasa dan mandor. Rinciannya dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Contoh Perhitungan Kebutuhan Pekerja untuk Memasang Perancah Baja 1 m³

Jenis Pekerja	Jumlah	Satuan	Upah	Harga Total
Pekerja	0,150	OH	Rp	Rp
Mandor	0,008	OH	Rp	Rp
Total Biaya				Rp

Setelah didapatkan total biaya seluruh kebutuhan di atas, selanjutnya dikalikan volume pekerjaan yaitu berupa total luas pekerjaan yang membutuhkan bantuan perancah baja tersebut. Kemudian, didapatkanlah total kebutuhan biaya pengadaan perancah baja.

3.6 Pekerjaan Struktur Bangunan

Dalam manajemen proyek, terutama pada manajemen biaya, harus diketahui terlebih dahulu rangkaian item pekerjaan apa saja yang diperlukan dalam melaksanakan suatu proyek konstruksi. Menurut Sahid (2017), tahapan kegiatan proyek konstruksi umumnya muncul dari suatu kebutuhan, pemikiran kemungkinan terlaksananya (*feasibility study*), memutuskan untuk membangun dan membuat penjelasan yang lebih rinci mengenai rumusan kebutuhan proyek tersebut (*briefing*), menuangkannya dalam bentuk rencana awal (*preliminary design*), membuat rancangan rinci dan pasti (*design development & detail design*), melakukan persiapan administrasi untuk pelaksanaan pembangunan dengan memilih calon pelaksana (*procurement*), lalu melaksanakan pembangunan di lokasi yang telah disediakan (*construction*), serta melakukan pemeliharaan dan mempersiapkan penggunaan bangunan tersebut (*maintenance*).

Adapun anggaran biaya yang tercantum di dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan anggaran untuk memenuhi kebutuhan proyek dalam tahap *conctruction*. Karena tiap proyek merupakan pekerjaan yang unik dan jarang sekali sama antara satu-dengan yang lain, maka item pekerjaannya pun berbeda-beda bergantung pada kebutuhan proyek tersebut. Namun, item-item pekerjaan bangunan gedung pada tahapan konstruksi umumnya adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan dilakukan untuk menyiapkan apa saja yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek, dengan harapan proyek tersebut dapat berjalan lebih cepat, tepat, dan efisien dengan adanya pekerjaan persiapan ini. Langkah yang dilakukan pada saat pekerjaan persiapan adalah sebagai berikut.

a. Pengukuran dan Pemasangan *Bouwplank*

Pengukuran dan pemasangan *bouwplank* ini dilaukan pada lintasan atau titik-titik di mana akan dipasang atau dibangun suatu konstruksi bangunan dengan harapan mudah dilihat dan mudah diamati.

b. Pembersihan Lapangan

Pembersihan lapangan dilakukan dengan harapan permukaan tanah terlihat rata atau sesuai dengan rencana, kondisi bersih dari tanaman, bongkahan, serta material yang berpotensi akan mengganggu pelaksanaan proyek.

c. Keamanan Proyek

Keamanan suatu proyek yang dimaksud seperti membuat pagar keliling di lokasi proyek, sehingga keamanan dari pelaksanaan proyek tersebut terjaga. Keamanan dalam pelaksanaan proyek juga berlaku dua arah, yaitu keamanan dari dalam dan dari luar proyek.

d. Pembuatan *Direksi Keet*

Pembuatan *Direksi Keet* ini dilakukan sebagai tempat berkantor di lapangan. Kantor tersebut berfungsi sebagai tempat bekerja, berkoordinasi, dan menerima tamu yang datang ke proyek tersebut.

2. Pekerjaan Struktur Bawah (Sub Struktur)

Pekerjaan struktur bawah meliputi seluruh pekerjaan yang berada di bawah permukaan tanah. Adapun pekerjaan struktur bawah meliputi sebagai berikut.

a. Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah merupakan pekerjaan yang berhubungan dengan tanah di lokasi proyek tersebut. Pekerjaan ini dapat berupa galian maupun timbunan, menyesuaikan pada perencanaan proyek tersebut. Selain itu, pekerjaan ini dapat beragam metodenya, seperti menggunakan tenaga manusia (*man power*) maupun menggunakan alat.

b. Pekerjaan Pondasi

Pondasi merupakan struktur yang berfungsi untuk meneruskan beban bangunan dari atas ke tanah. Secara umum, pondasi dibagi 2, yaitu pondasi dalam dan pondasi dangkal. Dalam pemilihan jenis pondasi, terdapat beberapa pertimbangan seperti beban yang disalurkan, kekuatan dan jenis tanah, peraturan yang berlaku di lokasi proyek, dan sebagainya.

Pekerjaan pondasi juga berbeda pada tiap jenis pondasi, pada pondasi dangkal umumnya hanya pekerjaan bekisting, pembesian, dan pengecoran. Sedangkan untuk pondasi dalam, ada tambahan pekerjaan dibanding pondasi dangkal, yaitu pemancangan/pengeboran tiang pondasi.

c. Pekerjaan *Sloof*

Sloof merupakan balok beton bertulang yang berfungsi untuk mendukung beban yang berada di atas pondasi serta menahan beban dinding di atasnya. Selain itu, *sloof* juga berfungsi untuk menyatukan dan mengompakkan antara pondasi satu dengan yang lainnya sehingga menjadi lebih kaku dan efektif menyalurkan beban dari atas. Kemudian, bagian struktur ini juga dapat menahan gerakan tanah dari bawah bangunan. Pada pekerjaan *sloof*, umumnya terdapat pekerjaan bekisting serta pembongkarannya, pembesian, dan pengecoran.

3. Pekerjaan Struktur Atas (Super Struktur)

Pekerjaan struktur atas merupakan pekerjaan yang dilakukan di atas permukaan tanah. Struktur atas inilah yang akan memenuhi fungsional suatu bangunan secara langsung. Adapun pekerjaan tersebut di antaranya adalah sebagai berikut.

a. Pekerjaan Pelat

Pelat merupakan struktur bangunan yang berfungsi untuk menerima secara langsung beban fungsional suatu bangunan. Selain menerima beban fungsional, pelat lantai juga menanggung beratnya sendiri. Umumnya, pekerjaan pelat meliputi pemasangan dan pembongkaran perancah, pemasangan dan pembongkaran bekisting, pembesian, dan pengecoran.

b. Pekerjaan Balok

Balok merupakan struktur bangunan yang berfungsi untuk meneruskan beban fungsional bangunan dari pelat ke kolom. Selain itu, balok juga berfungsi untuk menerima beban lateral bangunan baik dari beban angin maupun gempa.

Bentuk balok mirip seperti *sloof*, begitu pula tahapan pekerjaannya. Namun yang membedakan adalah balok terletak di atas tanah, sehingga bekisting bagian bawahnya perlu didukung dengan perancah seperti pada pekerjaan pelat lantai. Berbeda dengan *sloof* yang bekisting bagian bawahnya dapat ditahan langsung oleh tanah. Sehingga pekerjaan balok meliputi pemasangan dan pembongkaran perancah, pemasangan dan pembongkaran bekisting, pembesian, dan pengecoran.

c. Pekerjaan Kolom

Kolom merupakan bagian struktur bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari balok ke pondasi maupun kolom di bawahnya. Selain itu, kolom juga berfungsi untuk menjaga kekakuan bangunan sehingga tahan terhadap getaran akibat gempa. Pekerjaan kolom meliputi pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting, pembesian, dan pengecoran.

Pekerjaan-pekerjaan di atas merupakan pekerjaan proyek yang harus dilakukan agar tujuan dari sebuah proyek dapat tercapai.

3.7 Perancah

Menurut Frick dan Setiawan (2007), perancah adalah konstruksi dari batang bambu, kayu, atau pipa baja yang didirikan ketika suatu gedung sedang dibangun untuk menjamin tempat kerja yang aman bagi tukang (pekerja) yang membangun gedung, memasang sesuatu, atau mengadakan pekerjaan pemeliharaan. Perancah juga merupakan alat sebuah penunjang untuk mempermudah pekerjaan suatu proyek, khususnya pekerjaan yang membutuhkan penahan agar suatu struktur berdiri sebelum struktur tersebut cukup kuat untuk menahan beratnya sendiri. Sehingga, perancah cocok digunakan sebagai perkuatan sementara untuk struktur seperti balok dan pelat.



Gambar 3.1 Perancah

Terdapat beberapa jenis perancah, yang pemilihannya disesuaikan dengan kebutuhan proyek tersebut dengan memperhatikan aspek ekonomis. Selain dari jenis perancah, aspek ekonomis juga ditentukan oleh cara pengadaan alat perancah tersebut apakah melalui penyewaan atau pembelian. Adapun jenis-jenis perancah tersebut adalah sebagai berikut.

3.7.1 Kebutuhan Perancah

Perancah berfungsi untuk menahan struktur yang belum atau tidak mampu menahan beratnya sendiri. Selain itu, perancah juga digunakan sebagai alat bantu sebagai struktur sementara untuk pelaksanaan pekerjaan dinding. Adapun menurut Alkon (1997), hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan perancah adalah sebagai berikut.

1. Perancah harus ditempatkan pada titik tertentu agar beban yang diterima terbagi merata untuk menghindari perubahan bentuk dari perancah tersebut akibat sifat elastiknya.
2. Perancah harus berdiri tegak lurus agar menghindari perubahan bentuk dari bekisting akibat gaya horisontal dari struktur yang ditahannya. Disarankan pengaturan perancah dibantu dengan alat *waterpass*.
3. Apabila sebuah pelat dicor tidak bersamaan atau secara berurutan, maka perancah harus diatur sehingga mencegah lendutan dari pelat tersebut.

Adapun dalam menghitung kebutuhan harus memperhatikan pekerjaan struktur yang pengerjaannya di tempat tinggi dan tidak menempel pada permukaan tanah atau pelat di bawahnya. Adapun pekerjaan struktur yang umumnya membutuhkan bantuan perancah adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan Balok

Bekisting bagian bawah dari balok membutuhkan bantuan perancah sebagai penahannya ketika pekerjaan pembesian dan pengecoran balok tersebut. Selain itu, balok beton yang belum mengeras juga masih membutuhkan bantuan dari perancah untuk menahan beratnya sendiri. Kebutuhan perancah akan pekerjaan balok dapat dihitung dengan menghitung jumlah luasan balok dalam suatu bangunan.

2. Pekerjaan Pelat

Sebagaimana pekerjaan balok, pekerjaan pelat juga membutuhkan perancah untuk menahan bekisting bagian bawahnya selama pekerjaan pembesian dan pengecoran pelat tersebut berlangsung. Selain itu, pelat beton yang belum mengeras juga masih membutuhkan bantuan dari perancah untuk menahan beratnya sendiri. Kebutuhan perancah akan pekerjaan pelat dapat dihitung bersamaan dengan balok, dengan cara menghitung luasan pelat yang terdapat dalam suatu bangunan tersebut.

3. Pekerjaan Dinding

Pekerjaan dinding yang meliputi pemasangan batu bata,emplasteran, pengacian, dan pengecatan membutuhkan alat bantu berupa perancah. Perancah dalam pekerjaan dinding berfungsi sebagai pijakan pekerja ketika pemasangan melebihi jangkauan pekerja tersebut. Kebutuhan perancah dalam pekerjaan dinding dapat dihitung dengan memperhitungkan panjang keseluruhan dinding dalam bangunan tersebut.

3.7.2 Jenis Perancah

Pemilihan perancah dipengaruhi oleh nilai-nilai ekonomis dan kemudahan untuk mendapatkan perancah tersebut di sekitar lokasi proyek. Adapun jenis perancah tersebut adalah sebagai berikut.

1. Perancah Baja

Perancah baja atau yang biasa disebut *scaffolding* merupakan perancah dengan bahan dasar logam baja. Perancah ini umumnya berbentuk suatu sistem modular dari pipa atau tabung logam. Umumnya, perancah ini dibuat melalui proses pabrikasi, lalu dirangkai di lokasi proyek.



Gambar 3.2 Perancah Baja

Dalam perkembangannya, perancah baja lebih banyak digunakan karena memiliki berbagai keunggulan. Keunggulan-keunggulan yang dimiliki perancah baja di antaranya adalah sebagai berikut.

- a. Dapat digunakan berulang
- b. Kekuatan besar
- c. Tidak membutuhkan banyak pekerja
- d. Tidak membutuhkan sambungan baut dan paku
- e. Material sisa (*waste*) yang ditimbulkan sedikit

2. Perancah Kayu

Perancah kayu adalah perancah konvensional yang berbahan dasar kayu. Perancah jenis ini biasanya dibuat oleh pekerja di lokasi proyek dengan sambungan baut atau paku. Perancah jenis ini masih digunakan pada proyek atau item pekerjaan tertentu yang skalanya kecil. Adapun keunggulan dari penggunaan perancah kayu ini adalah sebagai berikut.

- a. Pada daerah tertentu kayu lebih mudah ditemukan daripada perancah lain
- b. Relatif lebih murah dibandingkan perancah lain
- c. Tidak memerlukan tenaga ahli

d. Mudah disesuaikan bentuknya dengan kebutuhan pekerjaan



Gambar 3.3 Perancah Kayu

(Sumber: oilandgasmanagement.net)

3.8 Perbandingan Teoritis Biaya Perancah Kayu dan Perancah Baja

Perbedaan sifat perancah pada masing-masing penggunaannya dapat mempengaruhi biaya yang dikeluarkan dalam suatu proyek. Beberapa penelitian terdahulu mengungkapkan hasil perbedaan biaya antara penggunaan perancah kayu dan baja yang dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu dan Perancah Baja Secara Teoritis

Peneliti	Penelitian	Biaya	
		Perancah Kayu	Perancah Baja
Hayatri (2002)	Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Bambu dengan <i>Scaffolding</i>	Rp 13.499.250	Rp 20.486.400

Lanjutan Tabel 3.5 Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu dan Perancah Baja Secara Teoritis

Peneliti	Penelitian	Biaya	
		Perancah Kayu	Perancah Baja
Hunta (2015)	Efisiensi Penggunaan Perancah Baja dan Perancah Kayu pada Bangunan Gedung SKPD 1 tipe A	Rp 64.986.735	Rp 35.802.260
Rafik dan Cahyani (2019)	Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu Galam dan Perancah Baja (<i>Scaffolding</i>)	Rp 147.057,81/m ²	Rp 201.033,81/m ²
Saputra (2019)	Perbandingan Biaya Penggunaan <i>Scaffolding (Steiger)</i> dengan Perancah Konvensional Pekerjaan Struktur Pelat dan Balok Beton	Rp 13.319.000	Rp 11.369.000

Menurut Hayatri (2002), secara teoritis penggunaan perancah kayu akan efisien jika volume pekerjaan yang dilakukan kecil. Penelitian yang ia gunakan menggunakan model gedung Bank Pembangunan Daerah Sulawesi Selatan Cabang Baru. Bangunan tersebut memiliki 4 lantai dengan masing-masing seluas 400 m². Bila bangunan tersebut diteruskan hingga lebih dari 5 lantai dengan model yang sama, maka penggunaan perancah baja akan lebih efisien.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan antara biaya penggunaan perancah baja (*scaffolding*) dengan perancah kayu (konvensional) pada struktur gedung berlantai banyak, khususnya pada pekerjaan struktur atas untuk balok dan pelat. Luaran dari penelitian ini adalah biaya penggunaan masing-masing perancah, sehingga dapat ditentukan pemilihan perancah mana yang paling efisien dalam pengerjaan proyek tersebut.

4.2 Objek Penelitian

Sasaran yang dijadikan objek penelitian ini adalah proyek pembangunan struktur gedung bertingkat banyak, khususnya pada pekerjaan balok dan pelat struktur atas. Adapun denah struktur bangunan gedung yang digunakan menyesuaikan dengan denah dari *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11.

4.3 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah perbandingan antara biaya penggunaan perancah baja (*scaffolding*) dengan perancah kayu (konvensional) pada struktur atas, khususnya pekerjaan balok dan pelat.

4.4 Data yang Dibutuhkan

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi jumlah perancah yang dibutuhkan dari proyek *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11, Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Daerah Istimewa Yogyakarta, dan koefisien harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan balok dan pelat yang diambil dari Peraturan Menteri (Permen) Pekerjaan Umum No. 11 tahun 2013 tentang Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil bagian 4 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang Cipta Karya.

4.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun cara pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.5.1 Kebutuhan Perancah

Kebutuhan perancah dari objek penelitian bisa didapatkan dengan cara melakukan *mapping* dari *shop drawing* yang dimiliki oleh proyek *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. Metode *mapping* dilakukan dengan cara melihat gambar bangunan yang pengerjaannya membutuhkan perancah, kemudian dibuatkan *plot* perancah pada gambar tersebut. Dalam penelitian ini, digunakan perancah dengan ukuran 1,2 meter x 1,8 meter dengan tinggi sekitar 1,7 meter.

4.5.2 Standar Harga Barang dan Jasa

Data barang dan jasa yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan harga yang terdapat pada lokasi proyek. Dalam penelitian ini, harga barang dan jasa yang digunakan mengacu pada Peraturan Gubernur (Pergub) No. 52 tahun 2020 tentang Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.5.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Dalam penelitian ini, dibutuhkan koefisien produktifitas pekerjaan yang berlaku pada lokasi proyek tersebut. Adapun dalam penelitian ini, koefisien produktifitas tersebut mengacu pada Peraturan Menteri (Permen) Pekerjaan Umum No. 11 tahun 2013 tentang Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil bagian 4 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang Cipta Karya.

4.6 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.6.1 Merumuskan Masalah

Tahapan dalam merumuskan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merumuskan penyusunan penelitian
2. Merumuskan rumusan dan batasan masalah serta tujuan dan manfaat penelitian.
3. Menentukan metode yang digunakan dalam penelitian
4. Mempelajari tinjauan pustaka

4.6.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Jumlah kebutuhan perancah
2. Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) daerah
3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

4.6.3 Menginput Data

Penginputan data yang telah diperoleh dilakukan agar dianalisis lebih lanjut. Penginputan data tersebut dilakukan pada program komputasi untuk mempermudah analisis dalam penelitian ini. Adapun program komputasi yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. *Autocad 2007*

Data *shop drawing* dari objek penelitian yang didapatkan sebelumnya diinput ke dalam *Autocad*. Pada tahap ini, dilakukan *mapping* dengan cara melakukan plot ukuran perancah terhadap luasan struktur bangunan yang membutuhkan perancah tersebut. Sehingga pada tahap ini, didapatkan volume perancah yang dibutuhkan dalam proyek tersebut.

2. *Microsoft Excel 2010*

Data harga barang dan jasa serta analisis harga satuan pekerjaan berupa koefisien produktifitas pekerjaan dimasukkan ke dalam *Microsoft Excel* ini. Selain penginputan data, pada *Microsoft Excel* juga dilakukan perhitungan biaya masing-masing penggunaan perancah.

4.6.4 Melakukan Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisis berupa perhitungan biaya dari masing-masing penggunaan perancah, baik perancah baja (*scaffolding*) melalui penyewaan dan pembelian, maupun perancah kayu (konvensional). Analisis

dilakukan berdasarkan data-data yang didapatkan sebelumnya dengan menggunakan perhitungan pada program *Microsoft Excel*.

4.6.5 Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

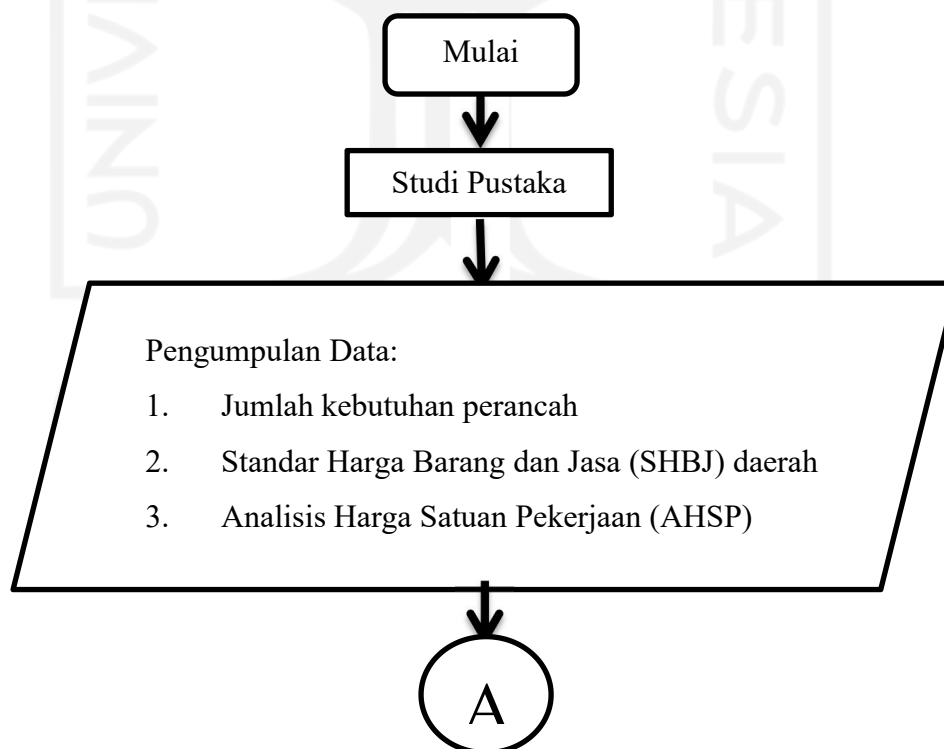
Perhitungan RAB dilakukan pada dua jenis perancah. Setelah itu, anggaran biaya tersebut dibandingkan untuk mendapatkan penggunaan perancah mana yang paling efisien penerapannya dalam objek penelitian.

4.6.6 Kesimpulan

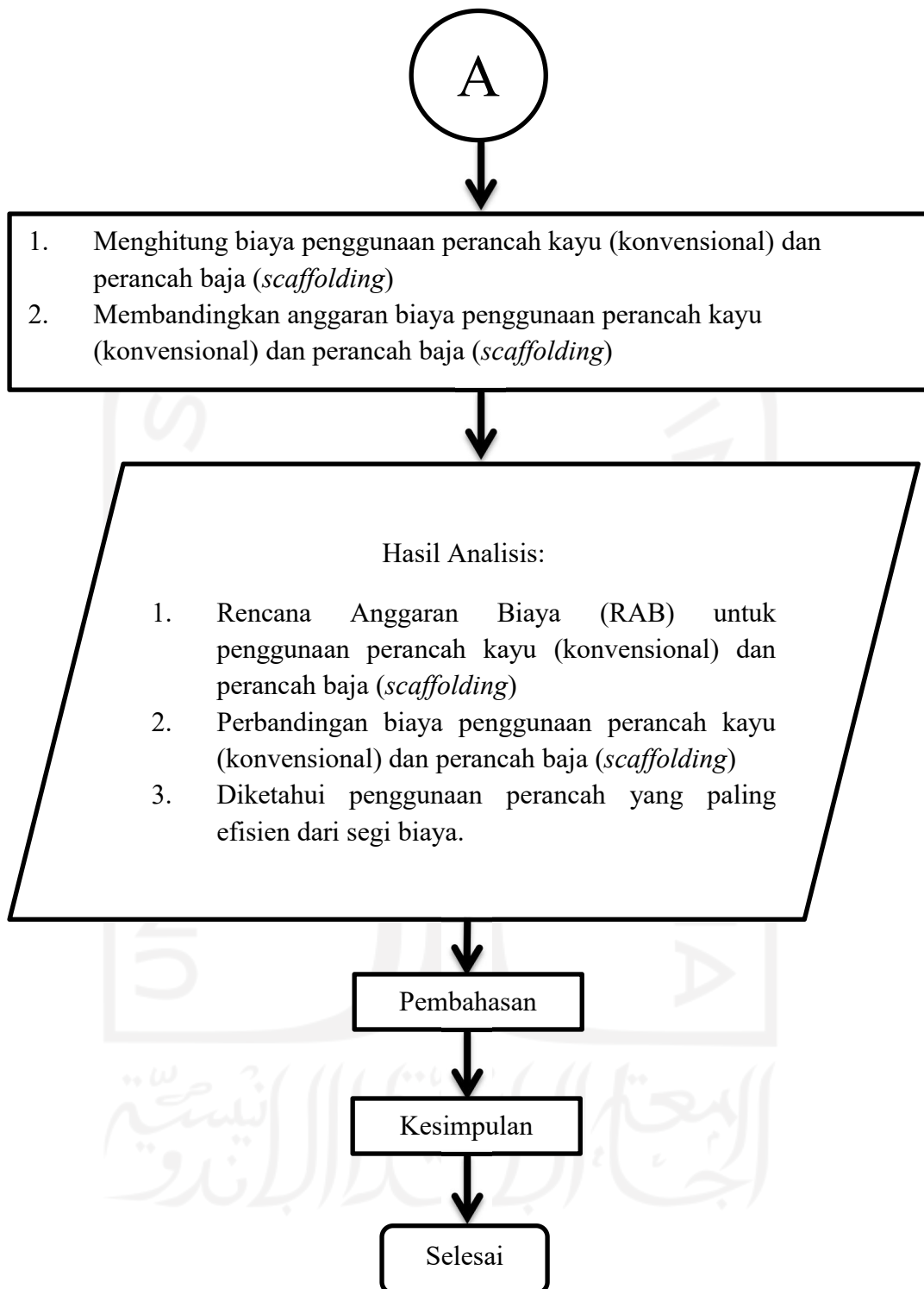
Pengambilan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil dari analisis dan telah tercapainya tujuan dari penelitian ini. Selain itu, berdasarkan penelitian ini, penulis juga memberikan saran agar penelitian ini dapat dikembangkan di masa yang akan datang.

4.7 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir

Adapun diagram alir penyusunan tugas akhir dengan judul Perbandingan Anggaran Biaya Penggunaan Perancah Kayu dengan Perancah Baja pada Bangunan Bertingkat Banyak dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir



Lanjutan Gambar 4.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Tinjauan Umum

Pada bab ini akan dilakukan pemaparan data yang telah dikumpulkan. Data-data tersebut kemudian dianalisis, sehingga didapatkan hasil perbandingan biaya penggunaan perancah kayu dan baja pada bangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. Selanjutnya, hasil penelitian tersebut akan dibahas secara teoritis dan dibandingkan dengan penelitian terdahulu, sesuai dengan yang dipaparkan pada Bab 2 Tinjauan Pustaka pada penelitian ini.

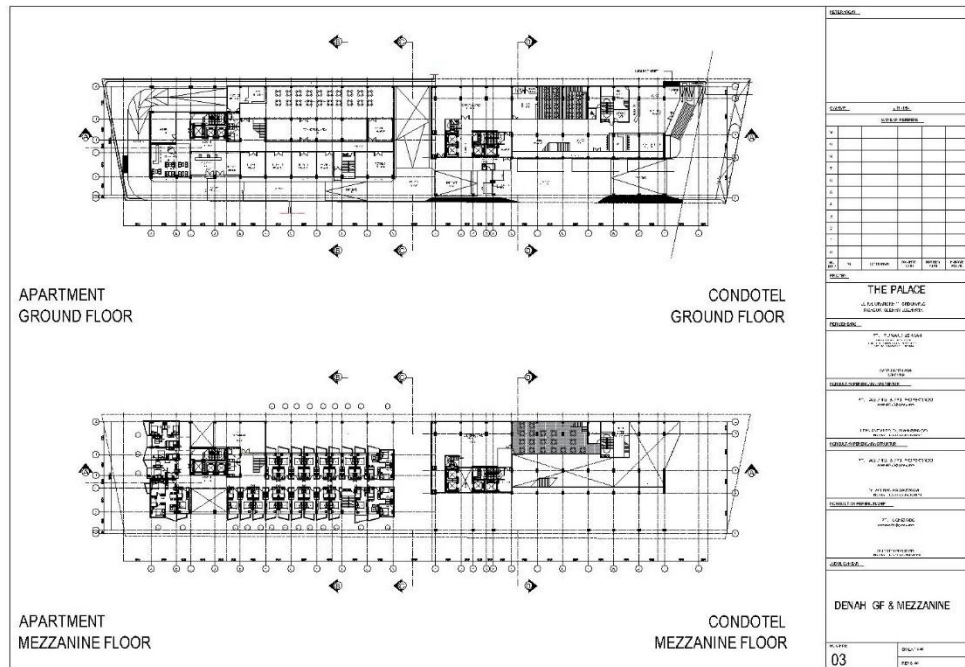
5.2 Data Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang diperlukan berupa data proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. Selain itu, dibutuhkan pula data daftar harga penyewaan perancah kayu dan perancah baja di sekitar lokasi proyek. Adapun data-data yang telah dikumpulkan adalah sebagai berikut.

5.2.1 Shop Drawing

Untuk menghitung kebutuhan perancah pada objek penelitian, maka dibutuhkan gambar kerja (*shop drawing*) dari proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta. Dalam penelitian ini, didapatkan luas total bangunan adalah 13.402,38 m² dengan total 15 lantai. Adapun data *shop drawing* dapat dilihat pada gambar 5.1 hingga 5.4 berikut.

1. Denah Lantai Dasar



5.2.2 Harga Perancah

Harga perancah yang digunakan adalah harga yang beredar di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun data harga perancah yang dibutuhkan adalah perancah kayu dan perancah baja, baik untuk keperluan penyewaan maupun pembelian secara langsung dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Daftar Harga Sewa Perancah Baja

Alat	Satuan	Harga Sewa/Bulan
<i>Main Frame</i> 190 cm	Pcs	Rp17.500
<i>Main Frame</i> 170 cm	Pcs	Rp17.400
<i>Leader Frame</i> 90 cm	Pcs	Rp15.500
<i>Cross Brace</i> 220 cm	Pcs	Rp12.600
<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	Rp12.500
<i>Join Pin</i>	Pcs	Rp7.600
<i>Jack Base</i> 40 cm	Pcs	Rp10.300
<i>Jack Base</i> 60 cm	Pcs	Rp11.200
<i>Pipa Support</i>	Pcs	Rp55.600
<i>U-head</i> 40 cm	Pcs	Rp10.300
<i>U-head</i> 60 cm	Pcs	Rp11.600
<i>Catwalk</i>	Pcs	Rp49.700
<i>Clamdia</i>	Pcs	Rp9.200
<i>Roller Catter/Roda</i>	Pcs	Rp55.600
<i>Stair Frame/Tangga</i>	Pcs	Rp65.300
<i>Scaffolding</i>	Set	Rp49.000

Sumber: Peraturan Gubernur (Pergub) No. 52 tahun 2020 tentang Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Daerah Istimewa Yogyakarta

Sedangkan untuk harga pembelian perancah baja dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Daftar Harga Beli Perancah Baja

Alat	Satuan	Harga Beli
<i>Scaffolding</i>	Set	Rp625.000
<i>Leader Frame 90 cm</i>	Pcs	Rp195.000
<i>Cross Brace 190 cm</i>	Pcs	Rp155.000

Sumber: Peraturan Gubernur (Pergub) No. 52 tahun 2020 tentang Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Daerah Istimewa Yogyakarta

Selanjutnya, untuk harga material perancah kayu diambil dari Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No. 51 tahun 2021 tentang Standar Satuan Harga Barang dan Standar Biaya Umum, yang dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut

Tabel 5.3 Daftar Harga Material Perancah Kayu

Material	Satuan	Harga
Kayu Dolken	Batang	Rp33.000
Paku Kayu	Kg	Rp17.000

Sumber: Peraturan Gubernur (Pergub) No. 52 tahun 2020 tentang Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Daerah Istimewa Yogyakarta

Kemudian untuk standar upah pekerja dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Daftar Upah Pekerja

Pekerja	Satuan	Upah
Tukang Kayu	OH	Rp115.000
Kepala Tukang Kayu	OH	Rp130.000
Pekerja	OH	Rp115.000
Mandor	OH	Rp130.000

Sumber: Peraturan Gubernur (Pergub) No. 52 tahun 2020 tentang Standar Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Daerah Istimewa Yogyakarta

5.3 Analisis Kebutuhan Perancah

Kebutuhan perancah dari objek penelitian bisa didapatkan dengan cara melakukan *mapping* dari *shop drawing* yang dimiliki oleh proyek *The Palace*

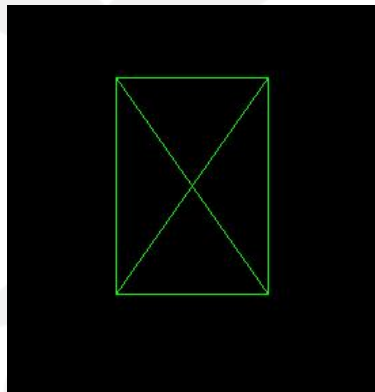
Apartment & Condotel Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11. Metode *mapping* sering dilakukan oleh perencana sebuah proyek konstruksi untuk mendapatkan hasil kebutuhan perancah agar tidak terjadi pemborosan. Metode ini dapat dilakukan dengan cara melihat gambar bangunan yang pengerjaannya membutuhkan perancah, kemudian dibuatkan *plot* perancah pada gambar tersebut.

Dalam melakukan *plotting*, didahulukan penggunaan perancah untuk bagian balok. Selanjutnya, baru dilakukan *plotting* untuk perancah pada bagian pelat lantai.

5.3.1 Langkah-langkah Melakukan *Mapping*

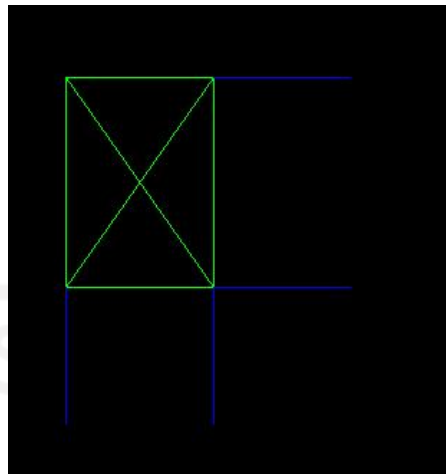
Proses *mapping* menggunakan bantuan aplikasi Autocad. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Langkah-langkah *Mapping* Perancah Baja
 - a. Buka Autocad
 - b. Buatlah sebuah persegi dengan perintah *polyline* dengan ukuran 1,2 x 1,8 meter untuk mewakili 1 set perancah baja



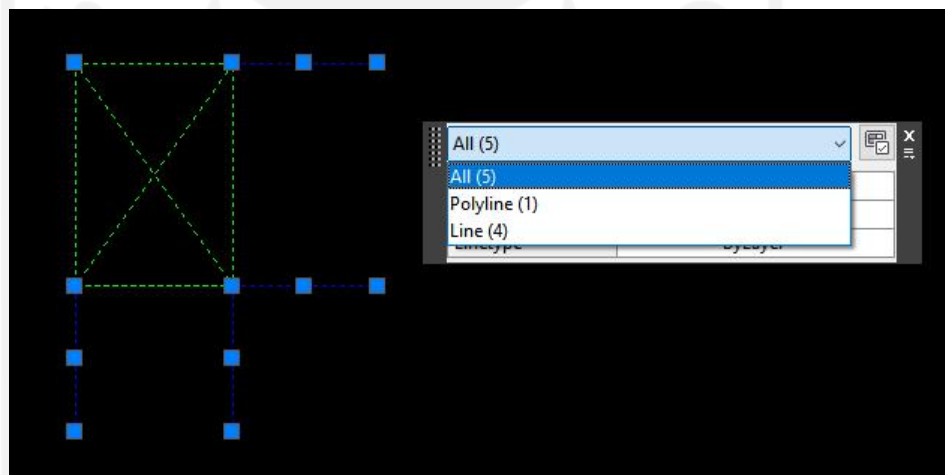
Gambar 5.5 Membuat 1 Set Perancah Baja di Autocad

- c. Buatlah garis dengan perintah *line* pada sisi kanan dan bawah untuk mewakili *cross brace* dengan panjang 1,2 meter yang akan menjadi pengikat antar perancah



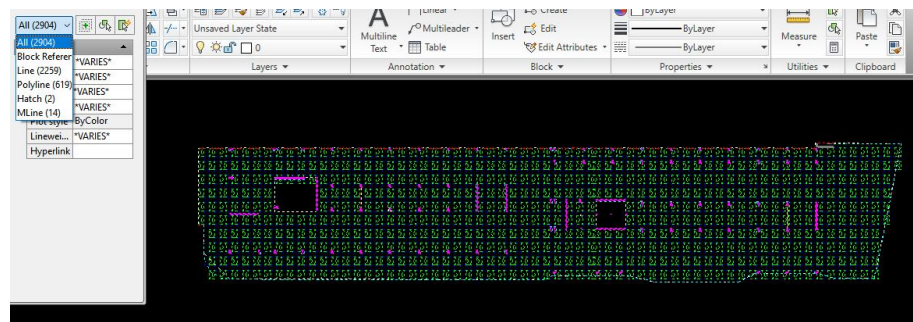
Gambar 5.6 Membuat *Cross Brace* di Autocad

- d. Setiap *polyline* akan mewakili 1 set perancah baja, sedangkan setiap *line* akan mewakili *cross brace*. Jumlahnya dapat dilihat pada *properties*



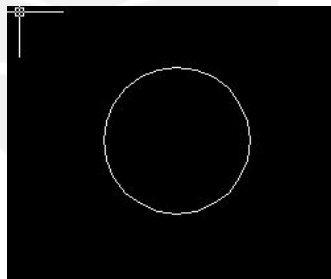
Gambar 5.7 Menghitung 1 Set Perancah Baja dan Cross Brace di Autocad

- e. Lakukan *plot* gambar yang telah dibuat sebelumnya ke dalam denah bangunan
- f. Blok seluruh denah, lalu ;lihat jumlah *polyline* dan *line* di bagian *properties*



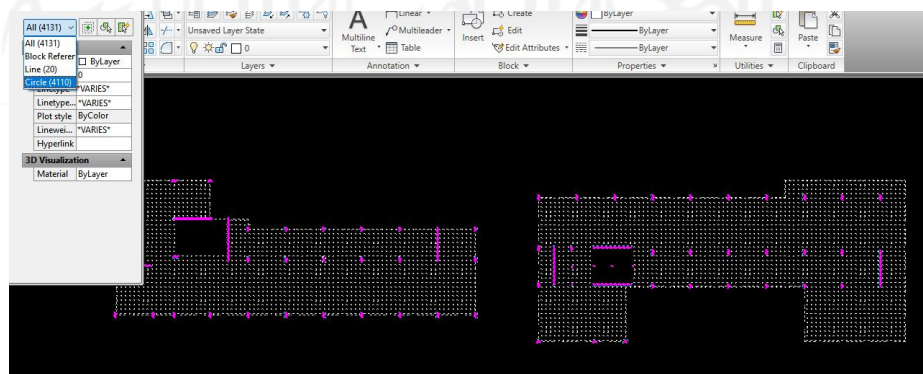
Gambar 5.8 Menghitung Jumlah 1 Set Perancah Baja dan Cross Brace pada 1 Lantai di Autocad

- g. Lakukan langkah ini di setiap lantai
2. Langkah-langkah *Mapping Perancah Kayu*
 - a. Buka Autocad
 - b. Buatlah sebuah lingkaran dengan perintah *circle* untuk mewakili 1 set perancah kayu



Gambar 5.9 Membuat 1 Perancah Kayu di Autocad

- c. Lakukan *plot* lingkaran yang telah dibuat sebelumnya ke dalam denah bangunan
- d. Blok seluruh denah, lalu ;lihat jumlah *circle* di bagian *properties*

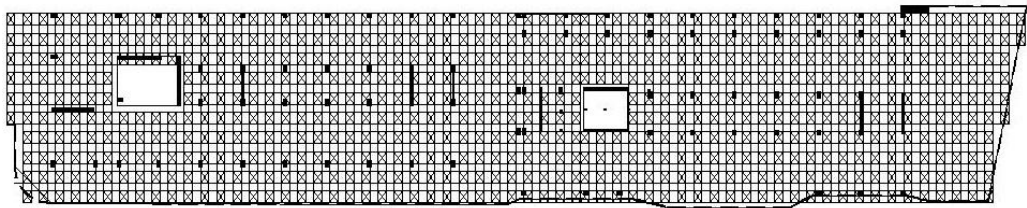


Gambar 5.10 Menghitung Perancah Kayu di Autocad

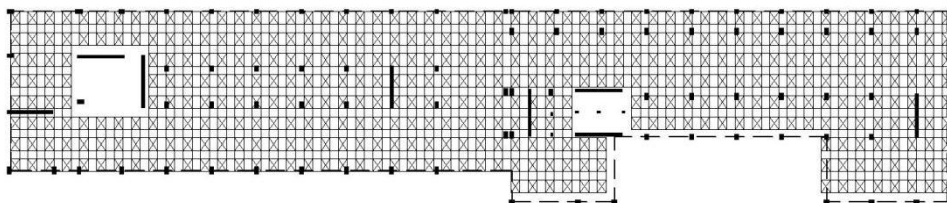
e. Lakukan langkah ini di setiap lantai

5.3.2 Menghitung Kebutuhan Perancah Baja

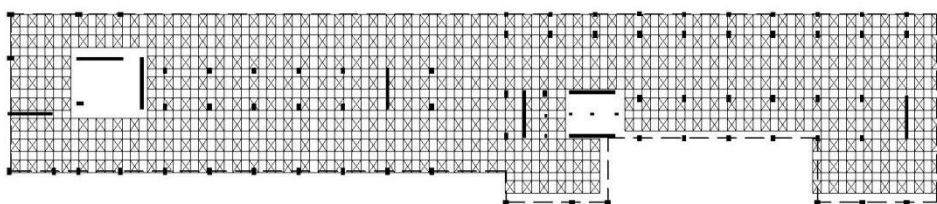
Dalam penelitian ini, digunakan perancah dengan ukuran 1,2 meter x 1,8 meter dengan tinggi sekitar 1,7 meter. Adapun *Plotting* tiap lantai menggunakan perancah baja dapat dilihat pada gambar 5.11 hingga 5.17 berikut



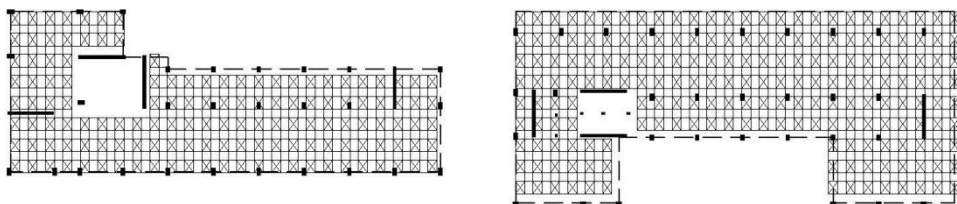
Gambar 5.11 *Plotting* Perancah Baja pada *Ground Floor*



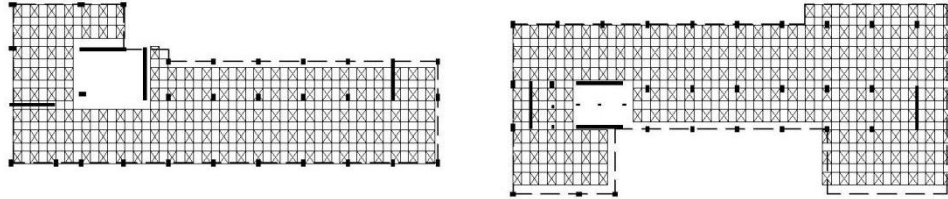
Gambar 5.12 *Plotting* Perancah Baja pada *Mezzanine Floor*



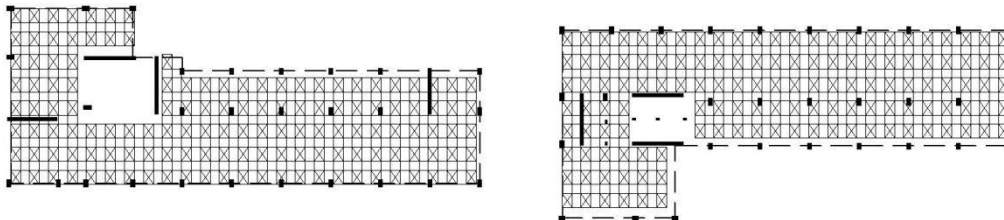
Gambar 5.13 *Plotting* Perancah Baja pada Lantai 2



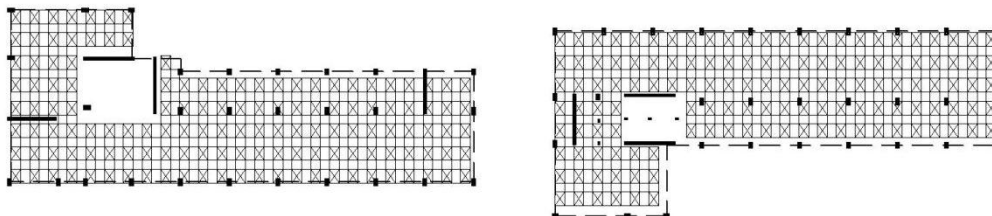
Gambar 5.14 *Plotting* Perancah Baja pada Lantai 3



Gambar 5.15 *Plotting* Perancah Baja pada Lantai 5



Gambar 5.16 *Plotting* Perancah Baja pada Lantai 6 Hingga 15



Gambar 5.17 *Plotting* Perancah Baja pada Atap

Dari hasil *plotting* di atas, didapatkan jumlah perancah yang dibutuhkan adalah sebagaimana pada tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Kebutuhan Perancah Baja

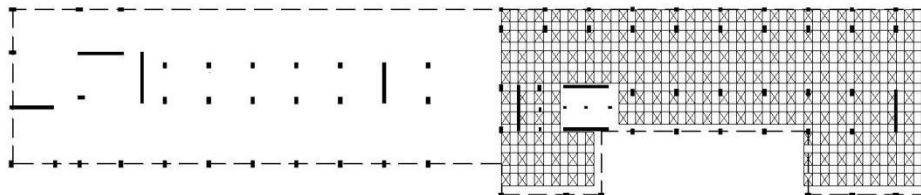
Lantai	Kebutuhan 1 Set Perancah	Cross Brace
<i>Ground</i>	610	2.258
<i>Mezzanine</i>	412	1.491
2	412	1.491
3	328	1.151
5	311	1.085
6 – 15	268	925
Atap	268	925

Kemudian, untuk kebutuhan perancah baja tiap 1 meter persegi dapat dihitung menggunakan pembagian antara kebutuhan perancah di tiap lantai beserta luas lantai tersebut. Detailnya dapat dilihat pada tabel 5.6 berikut ini.

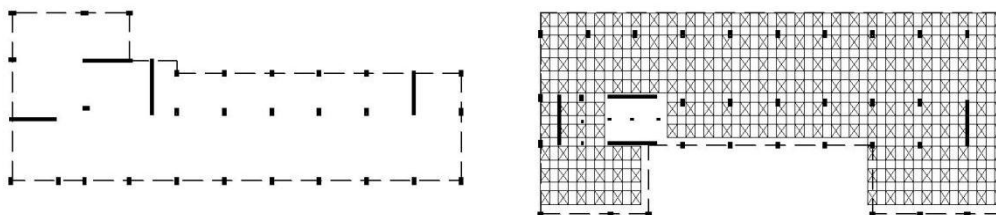
Tabel 5.6 Kebutuhan Perancah Baja Tiap 1 m²

Lantai	Luas Lantai (m²)	Kebutuhan Perancah Tiap 1 m²	Kebutuhan Cross Brace Tiap 1 m²
<i>Ground</i>	3.816,68	0,160	0,592
<i>Mezzanine</i>	2.636,26	0,156	0,566
2	2.636,26	0,156	0,566
3	2.115,10	0,155	0,544
5	2.011,88	0,155	0,539
6 – 15	1.766,48	0,152	0,524
Atap	1766,48	0,152	0,524

Sedangkan pada lantai 2 dan 3 bangunan condotel, jarak antar lantai mencapai 4 meter, sehingga membutuhkan tambahan berupa *Leader Frame* 90 cm dan *Cross Brace* 190 cm. Adapun *plotting* untuk kebutuhan tambahan tersebut dapat dilihat pada gambar 5.18 dan 5.19 berikut.



Gambar 5.18 Plotting Kebutuhan *Leader Frame* dan *Cross Brace* Lantai 2



Gambar 5.19 Plotting Kebutuhan *Leader Frame* dan *Cross Brace* Lantai 3

Dari hasil *plotting* di atas, didapatkan jumlah *Leader Frame* dan *Cross Brace* tambahan yang dibutuhkan, detailnya dapat dilihat pada tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7 Tambahan *Leader Frame* dan *Cross Brace*

Lantai	Tambahan	Satuan	Kebutuhan
2	<i>Leader Frame</i> 90 cm	Pcs	384
	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	1.068
3	<i>Leader Frame</i> 90 cm	Pcs	384
	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	1.068

Kemudian, untuk kebutuhan tambahan *Leader Frame* dan *Cross Brace* tiap 1 meter persegi dapat dihitung menggunakan pembagian antara kebutuhan perancah di tiap lantai beserta luas lantai tersebut. Detailnya dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Tambahan Leader Frame dan Cross Brace Tiap 1 m²

Lantai	Tambahan	Kebutuhan (Pcs)	Luas Lantai (m ²)	Kebutuhan Tiap 1 m ²
2	<i>Leader Frame</i> 90 cm	384	2.636,26	0,146
	<i>Cross Brace</i> 190 cm	1.068		0,405
3	<i>Leader Frame</i> 90 cm	384	2.115,10	0,182
	<i>Cross Brace</i> 190 cm	1.068		0,505

5.3.3 Menghitung Kebutuhan Pembelian Perancah Baja

Perancah baja memiliki keunggulan berupa dapat dipakai berulang-ulang, sehingga penggunaannya lebih efektif bila terdapat pekerjaan yang berulang dalam suatu proyek. Pada proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11, perancah digunakan selama 28 hari menunggu beton pada balok dan pelat lantai kering sebelum dibongkar.

Berdasarkan *mapping*, kebutuhan perancah terbanyak dalam satu waktu adalah 610 set, dengan *Leader Frame* 384 pcs dan *Cross Brace* 2.258 pcs. Dengan luas total bangunan sebesar 30.880,98 m² serta luas untuk tambahan *Leader Frame* dan *Cross Brace* sebesar 4.751,36 m², maka didapatkan pembelian perancah baja tiap 1 m² sebagaimana pada tabel 5.9 berikut.

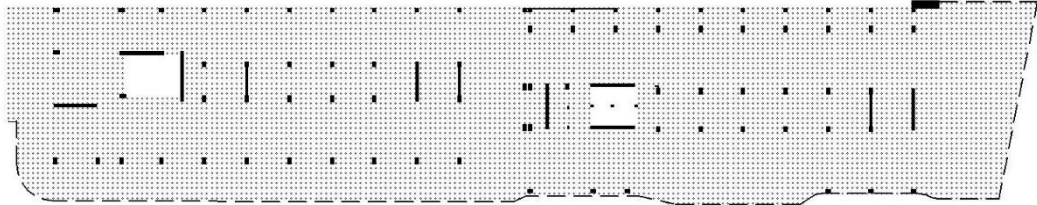
Tabel 5.9 Pembelian Perancah Baja Tiap 1 m²

Alat	Kebutuhan	Luas Kebutuhan (m ²)	Koefisien
Perancah Baja	610	30.880.98	0,020
<i>Leader Frame</i> 90 cm	384	4.751,36	0,073
<i>Cross Brace</i> 190 cm	2258	30.880.98	0,225

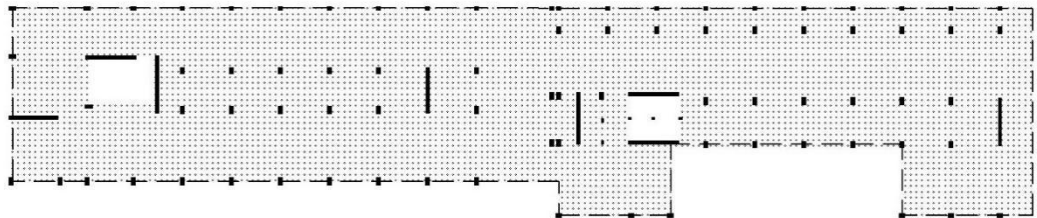
5.3.4 Menghitung Kebutuhan Perancah Kayu

Dalam penelitian ini, jangkauan perancah kayu yang digunakan lebih kecil dibandingkan perancah baja, yaitu berjarak 0,7 meter antar masing-masing kayu. Selain itu, perancah kayu juga dibagi dua, yakni dengan tinggi 3,2 meter dan 4,0

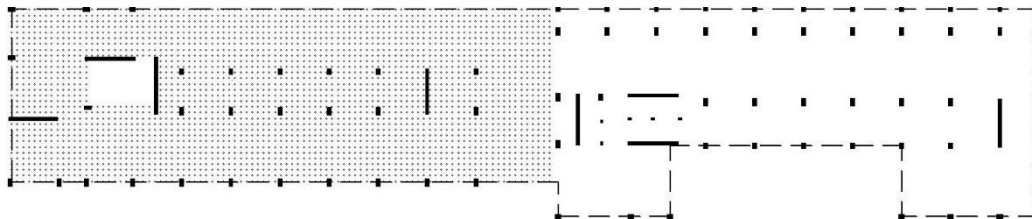
meter. *Plotting* tiap lantai menggunakan perancah kayu dengan tinggi 3,2 meter dapat dilihat pada gambar 5.20 hingga 5.26 berikut.



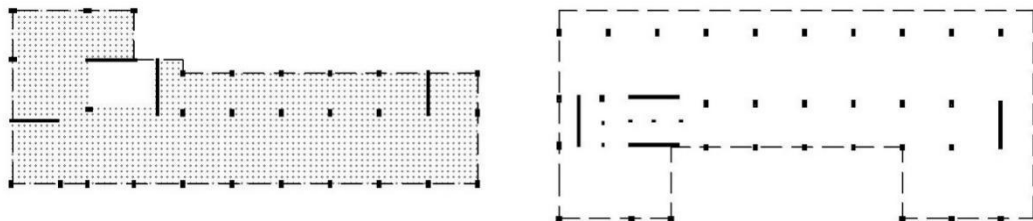
Gambar 5.20 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada *Ground Floor*



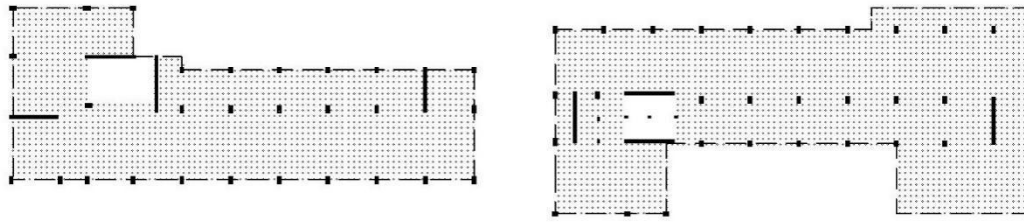
Gambar 5.21 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada *Mezzanine Floor*



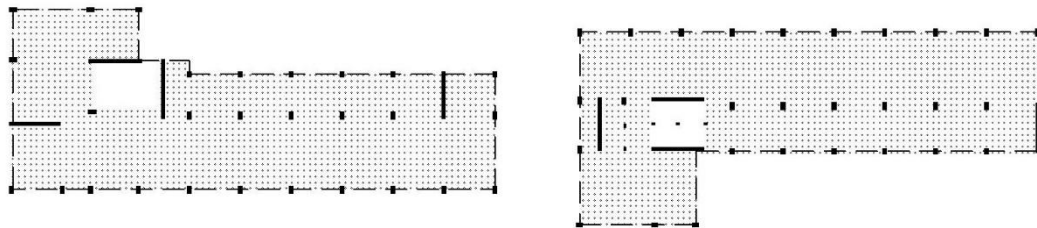
Gambar 5.22 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 2



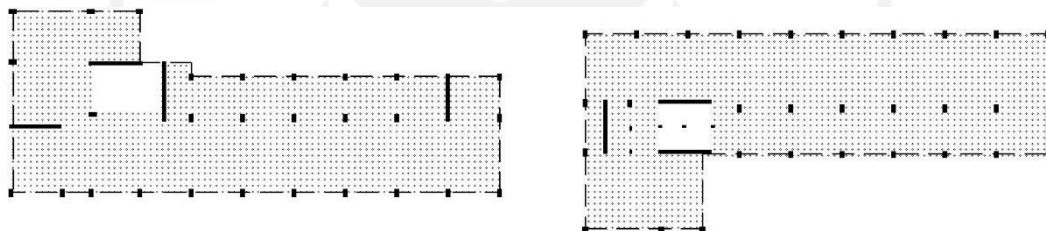
Gambar 5.23 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 3



Gambar 5.24 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 5



Gambar 5.25 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada Lantai 6 hingga 15



Gambar 5.26 *Plotting* Perancah Kayu 3,2 Meter pada Atap

Dari hasil *plotting* di atas, didapatkan jumlah perancah kayu ukuran 3,2 meter yang dibutuhkan adalah sebagaimana pada tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Kebutuhan Perancah Kayu Ukuran 3,2 Meter

Lantai	Satuan	Kebutuhan
<i>Ground</i>	Batang	7.748
<i>Mezzanine</i>	Batang	5.407
2	Batang	2.857
3	Batang	1.810
5	Batang	4.110
6 – 15	Batang	3.595
Atap	Batang	3.616

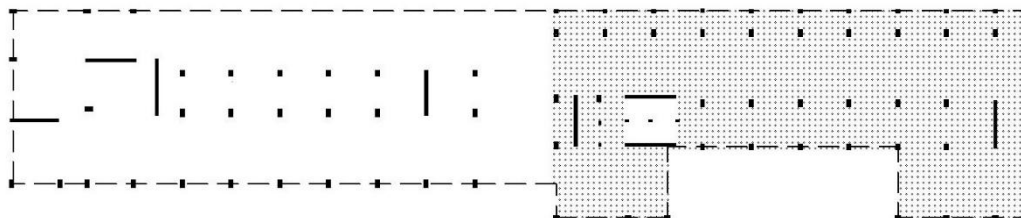
Kemudian, untuk kebutuhan perancah kayu dengan panjang 3,2 meter tiap 1 meter persegi dapat dihitung menggunakan pembagian antara kebutuhan perancah

di tiap lantai beserta luas lantai tersebut. Detailnya dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut ini.

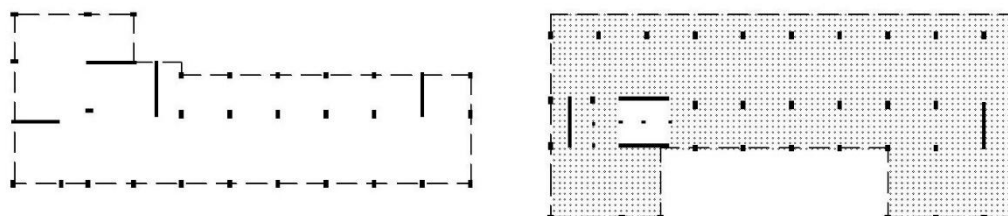
Tabel 5.11 Kebutuhan Perancah Kayu 3,2 Meter Tiap 1 m²

Lantai	Kebutuhan Perancah (Batang)	Luas Lantai (m ²)	Kebutuhan Perancah Tiap 1 m ²
Ground	7.748	3.816,68	2,030
Mezzanine	5.407	2.636,26	2,051
2	2.857	2.636,26	1,084
3	1.810	2.115,10	0,856
5	4.110	2.011,88	2,043
6 – 15	3.595	1.766,48	2,035
Atap	3.616	1766,48	2,047

Pada lantai 2 dan 3 bangunan condotel, jarak antar lantai mencapai 4 meter, sehingga membutuhkan kayu dengan panjang serupa. Adapun *plotting* untuk kayu ukuran 4 meter tersebut dapat dilihat pada gambar 5.27 dan 5.28 berikut.



Gambar 5.27 Plotting Perancah Kayu 4,0 Meter Lantai 2



Gambar 5.28 Plotting Perancah Kayu 4,0 Meter Lantai 3

Dari hasil *plotting* di atas, didapatkan jumlah perancah kayu yang dibutuhkan, detailnya dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Kebutuhan Perancah Kayu Ukuran 4,0 Meter

Lantai	Satuan	Kebutuhan
2	Batang	2.550
3	Batang	2.219

Dari perhitungan di atas, total kebutuhan kayu dengan panjang 3,2 meter sebanyak 29.143 batang dan kayu sepanjang 4 meter sebanyak 4.769 batang.

Terakhir, untuk kebutuhan perancah kayu dengan panjang 4 meter tiap 1 meter persegi dapat dihitung menggunakan pembagian antara kebutuhan perancah di tiap lantai beserta luas lantai tersebut. Detailnya dapat dilihat pada tabel 5.13 berikut ini.

Tabel 5.13 Kebutuhan Perancah Kayu 4,0 Meter Tiap 1 m²

Lantai	Kebutuhan Perancah (Batang)	Luas Lantai (m ²)	Kebutuhan Perancah Tiap 1 m ²
2	2.550	2.636,26	0,967
3	2.219	2.115,10	1,049

5.4 Perhitungan Biaya Penggunaan Perancah

Setelah didapatkan jumlah kebutuhan perancah, selanjutnya dapat dihitung biaya penggunaan masing-masing perancah dengan mempertimbangkan harga sewa dan beli beserta tenaga kerja yang dibutuhkan.

5.4.1 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Sewa Perancah Baja

Analisis harga satuan untuk penyewaan perancah baja beserta tenaga kerja yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 5.14 hingga 5.20 berikut

5.14 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di *Ground Floor* tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,160	Rp49.000	Rp7.831
2	Cross Brace 190 cm	Pcs	0,592	Rp12.500	Rp7.395
	Upah Pekerja				
2	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp33.517

5.15 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di *Mezzanine Floor* tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,156	Rp49.000	Rp21.952
2	Cross Brace 190 cm	Pcs	0,566	Rp12.500	Rp7.070
	Upah Pekerja				
2	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp33.017

5.16 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 2 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,156	Rp49.000	Rp7.658
2	<i>Leader Frame</i> 90 cm	Pcs	0,164	Rp15.500	Rp2.258
3	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	0,971	Rp12.500	Rp12.134
	Upah Pekerja				
4	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
5	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp40.339

5.17 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 3 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,155	Rp49.000	Rp7.599
2	<i>Leader Frame</i> 90 cm	Pcs	0,182	Rp15.500	Rp2.814
3	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	1,049	Rp12.500	Rp13.114
	Upah Pekerja				
4	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
5	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp41.817

5.18 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 5 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Satuan	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,155	Rp49.000	Rp7.575
2	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	0,539	Rp12.500	Rp6.741
	Upah Pekerja				
2	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp32.606

5.19 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Lantai 6 Hingga 15 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,152	Rp49.000	Rp7.434
2	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	0,524	Rp12.500	Rp6.546
	Upah Pekerja				
2	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp32.269

5.20 Analisis Harga Satuan Perancah Baja di Atap tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	Set	0,152	Rp49.000	Rp7.434
2	<i>Cross Brace</i> 190 cm	Pcs	0,524	Rp12.500	Rp6.536
	Upah Pekerja				
2	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah					Rp32.269

Terakhir, perhitungan Rencana Anggaran Biaya untuk pemasangan seluruh perancah baja pada tiap lantai dapat dilihat pada tabel 5.21 berikut

5.21 Rencana Anggaran Biaya Penyewaan Perancah Baja

Lantai	Satuan	Luas (m ²)	Harga Satuan	Total
<i>Ground</i>	m ²	3.816,68	Rp33.517	Rp127.922.077
Mezzanine	m ²	2.636,26	Rp33.017	Rp87.042.695
2	m ²	2.636,26	Rp40.339	Rp106.334.695
3	m ²	2.115,10	Rp41.817	Rp88.447.679
5	m ²	2.011,88	Rp32.606	Rp65.598.785
6	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
7	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
8	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
9	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
10	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
11	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
12	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
14	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
15	m ²	1.766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
Atap	m ²	1766,48	Rp32.296	Rp57.003.419
Jumlah				Rp1.045.389.124

Dari perhitungan di atas, akhirnya didapatkan Rencana Anggaran Biaya untuk penyewaan, pemasangan dan pembongkaran perancah baja dalam proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11 adalah senilai Rp1.045.389.124.

5.4.2 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Membeli Perancah Baja

Analisis harga satuan untuk penggunaan perancah baja beserta tenaga kerja yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 5.22 dan 5.23 berikut. Karena perancah akan digunakan pada tiap lantai, analisis harga satuannya akan digunakan terhadap seluruh gedung.

5.22 Analisis Harga Satuan Pembelian Perancah Baja tiap 1 m²

No.	Alat	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	0,020	Rp625.000	Rp12.346
2	<i>Cross Brace</i> 190 cm	0,073	Rp155.000	Rp11.334
	Upah Pekerja			
2	Pekerja	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah				Rp41.969

5.23 Analisis Harga Satuan Pembelian *Leader Frame* 90 cm dan *Cross Brace* 190 cm pada lantai 2 dan 3 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Harga Satuan	Harga Total
1	Perancah Baja	0,020	Rp625.000	Rp12.346
2	<i>Leader Frame</i> 90 cm	0,225	Rp195.000	Rp43.832
3	<i>Cross Brace</i> 190 cm	0,452	Rp155.000	Rp11.334
	Upah Pekerja			
2	Pekerja	0,150	Rp115.000	Rp17.250
3	Mandor	0,008	Rp130.000	Rp1.040
Jumlah				Rp85.804

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya untuk pemasangan seluruh perancah baja dapat dilihat pada tabel 5.24 berikut

5.24 Rencana Anggaran Biaya Pembelian Perancah Baja

Lantai	Satuan	Luas	Harga Satuan	Total
Ground	m ²	3.816,68	Rp41.969	Rp160.183.389
Mezzanine	m ²	2.636,26	Rp41.969	Rp110.641.998
2	m ²	2.636,26	Rp85.801	Rp226.193.642
3	m ²	2.115,10	Rp85.801	Rp181.477.613
5	m ²	2.011,88	Rp41.969	Rp84.437.196
6	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
7	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
8	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
9	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
10	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
11	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
12	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
14	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
15	m ²	1.766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
Atap	m ²	1766,48	Rp41.969	Rp74.137.390
Jumlah				Rp1.504.313.124

Dari perhitungan di atas, akhirnya didapatkan Rencana Anggaran Biaya untuk pembelian, pemasangan dan pembongkaran perancah baja dalam proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11 adalah senilai Rp1.504.313.124.

5.4.3 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Perancah Kayu

Analisis harga satuan untuk penggunaan perancah kayu beserta tenaga kerja yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 5.25 hingga 5.31 berikut.

5.25 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di *Ground Floor* tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	2,03	Rp33.000	Rp66.990
2	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
3	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
4	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
5	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
6	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp96.780

5.26 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di *Mezzanine Floor* tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	2,051	Rp33.000	Rp67.683
2	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
3	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
4	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
5	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
6	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp97.473

5.27 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 2 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	1,084	Rp33.000	Rp35.772
2	Kayu Dolken 4,0 m	Batang	0,967	Rp33.000	Rp31.911
3	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
4	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
5	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
6	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
7	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp97.473

5.28 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 3 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	0,856	Rp33.000	Rp28.248
2	Kayu Dolken 4,0 m	Batang	0,967	Rp33.000	Rp34.617
3	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
4	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
5	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
6	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
7	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp92.655

5.29 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 5 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	2,043	Rp33.000	Rp67.419
2	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
3	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
4	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
5	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
6	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp97.209

5.30 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Lantai 6 hingga 15 tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	2,035	Rp33.000	Rp67.155
2	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
3	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
4	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
5	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
6	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp96.945

5.31 Analisis Harga Satuan Perancah Kayu di Atap tiap 1 m²

No.	Alat	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Harga Total
1	Kayu Dolken 3,2 m	Batang	2,047	Rp33.000	Rp67.551
2	Paku	kg	0,300	Rp17.000	Rp5.100
	Upah Pekerja				
3	Pekerja	OH	0,150	Rp115.000	Rp17.250
4	Mandor	OH	0,008	Rp130.000	Rp1.040
5	Kepala Tukang Kayu	OH	0,005	Rp130.000	Rp650
6	Tukang Kayu	OH	0,050	Rp115.000	Rp5.750
Jumlah					Rp97.341

Terakhir, perhitungan Rencana Anggaran Biaya untuk pemasangan seluruh perancah kayu dapat dilihat pada tabel 5.32 berikut

Tabel 5.32 Rencana Anggaran Biaya Perancah Kayu

Lantai	Satuan	Luas	Harga Satuan	Total
<i>Ground</i>	m ²	3.816,68	Rp96.780	Rp369.378.290
Mezzanine	m ²	2.636,26	Rp97.473	Rp256.964.171
2	m ²	2.636,26	Rp97.473	Rp256.964.171
3	m ²	2.115,10	Rp92.655	Rp195.974.591
5	m ²	2.011,88	Rp97.209	Rp195.572.843
6	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
7	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
8	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
9	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
10	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
11	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
12	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
14	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
15	m ²	1.766,48	Rp96.945	Rp171.251.404
Atap	m ²	1766,48	Rp97.341	Rp171.950.930
Jumlah				Rp2.988.067.628

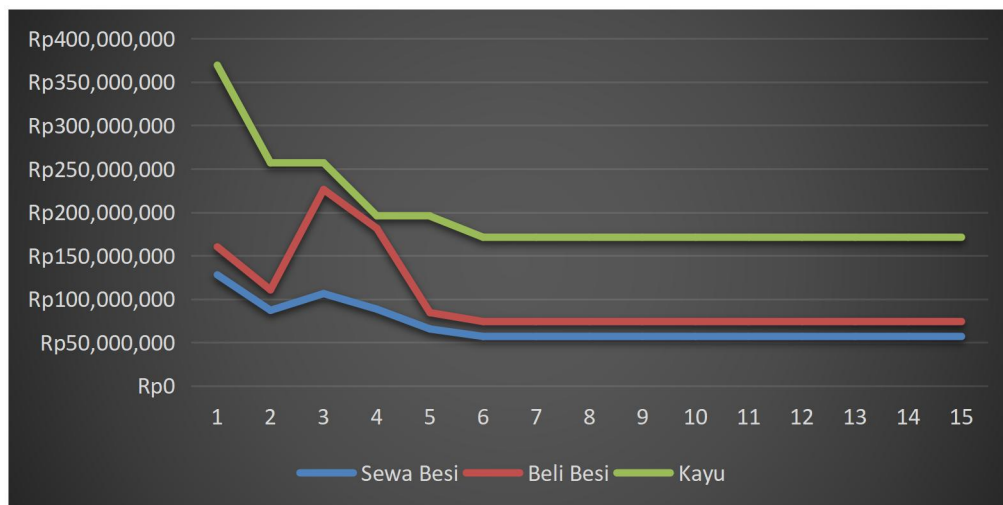
Dari perhitungan di atas, akhirnya didapatkan Rencana Anggaran Biaya untuk pemasangan dan pembongkaran perancah kayu dalam proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11 adalah senilai Rp2.988.067.628.

5.5 Selisih

Dari hasil penelitian di atas, didapatkan hasil sebagaimana pada tabel 5.33 berikut.

Tabel 5.33 Rekapitulasi Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Baja dan Kayu

Lantai	Sewa Baja	Beli Baja	Kayu
<i>Ground</i>	Rp127.922.077	Rp160.183.389	Rp369.378.290
Mezzanine	Rp87.042.695	Rp110.641.998	Rp256.964.171
2	Rp106.334.695	Rp226.193.642	Rp256.964.171
3	Rp88.447.679	Rp181.477.613	Rp195.974.591
5	Rp65.598.785	Rp84.437.196	Rp195.572.843
6	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
7	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
8	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
9	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
10	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
11	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
12	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
14	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
15	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.251.404
Atap	Rp57.003.419	Rp74.137.390	Rp171.950.930
Jumlah	Rp1.045.389.124	Rp1.504.313.124	Rp2.988.067.628



Gambar 5.29 Grafik Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Baja dan Kayu

Dari hasil perbandingan di atas, didapatkan penggunaan perancah yang paling murah adalah perancah baja dengan metode pengadaan pembelian, lalu diikuti dengan penyewaan perancah baja, dan terakhir adalah perancah kayu.

5.5.1 Selisih Penyewaan dan Pembelian Perancah Baja

Selisih penyewaan dan pembelian perancah baja dapat dilihat pada tabel S5.34 berikut ini.

Tabel 5.34 Selisih Biaya Penyewaan dan Pembelian Perancah Baja

Lantai	Sewa Baja	Beli Baja	Selisih	Penghematan
Ground	Rp127.922.077	Rp160.183.389	Rp32.261.312	20%
Mezzanine	Rp87.042.695	Rp110.641.988	Rp23.599.292	21%
2	Rp106.344.695	Rp226.193.642	Rp119.848.946	53%
3	Rp88.446.679	Rp181.477.613	Rp93.030.934	51%
5	Rp65.598.785	Rp84.437.196	Rp18.838.411	22%
6	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
7	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
8	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
9	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
10	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
11	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
12	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
14	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
15	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
Atap	Rp57.003.419	Rp74.137.930	Rp17.134.510	23%
Jumlah	Rp1.045.389.124	Rp1.504.313.124	Rp458.924.000	31%

Dari hasil perbandingan di atas, didapatkan menyewa perancah baja lebih hemat 31% dibandingkan membelinya.

5.5.2 Selisih Penyewaan Perancah Baja dan Pembelian Perancah Kayu

Selisih penyewaan perancah baja dan pembelian perancah kayu dapat dilihat pada tabel 5.35 berikut ini.

Tabel 5.35 Selisih Biaya Penyewaan Perancah Baja dan Pembelian Perancah Kayu

Lantai	Sewa Baja	Kayu	Selisih	Penghematan
<i>Ground</i>	Rp127.922.077	Rp369.378.290	Rp241.456.213	65%
Mezzanine	Rp87.042.695	Rp256.964.171	Rp169.921.476	66%
2	Rp106.344.695	Rp256.964.171	Rp150.619.476	59%
3	Rp88.446.679	Rp195.974.591	Rp107.527.912	55%
5	Rp65.598.785	Rp195.572.843	Rp129.974.058	66%
6	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
7	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
8	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
9	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
10	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
11	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
12	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
14	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
15	Rp57.003.419	Rp171.251.404	Rp114.247.984	67%
Atap	Rp57.003.419	Rp171.950.930	Rp114.947.510	67%
Jumlah	Rp1.045.389.124	Rp2.988.067.628	Rp1.942.678.504	65%

Berdasarkan perbandingan di atas, perancah kayu jauh lebih mahal dibandingkan menyewa perancah baja. Penghematan yang terjadi jika menggunakan perancah baja adalah 65% dibandingkan menggunakan perancah kayu.

5.5.3 Selisih Pembelian Perancah Baja dan Perancah Kayu

Selisih pembelian perancah baja dan perancah kayu dapat dilihat pada tabel 5.36 berikut ini.

Tabel 5.36 Selisih Biaya Pembelian Perancah Baja dan Perancah Kayu

Lantai	Beli Baja	Kayu	Selisih	Penghematan
<i>Ground</i>	Rp160.183.389	Rp369.378.290	Rp209.194.901	57%
Mezzanine	Rp110.641.988	Rp256.964.171	Rp146.322.183	57%
2	Rp226.193.642	Rp256.964.171	Rp30.770.529	12%
3	Rp181.477.613	Rp195.974.591	Rp14.496.978	7%
5	Rp84.437.196	Rp195.572.843	Rp111.135.647	57%
6	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
7	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
8	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
9	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
10	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
11	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
12	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
14	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
15	Rp74.137.930	Rp171.251.404	Rp97.113.474	57%
Atap	Rp74.137.930	Rp171.950.930	Rp97.813.000	57%
Jumlah	Rp1.504.313.124	Rp2.988.067.628	Rp1.483.754.504	50%

Berdasarkan perbandingan di atas, perancah kayu jauh lebih mahal dibandingkan membeli perancah baja. Penghematan yang didapat jika membeli perancah baja dibandingkan perancah kayu adalah 50%

5.6 Pembahasan

Setelah dilakukan perhitungan di atas, ditemukan ternyata penggunaan perancah baja jauh lebih murah dibandingkan perancah kayu, sedangkan perbandingan antara metode pengadaan dan penyewaan relatif tidak terlampau jauh. Pada proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11, penyewaan perancah baja dapat dikatakan telah tepat.

Secara umum, tinggi tiap tingkat bangunan adalah 3,2 meter. Namun, terdapat kasus khusus di lantai 2 dan 3 bangunan condotel, yang mana tinggi antar lantai adalah 4,0 meter, sehingga perancah baja membutuhkan tambahan berupa

Leader Frame dan *Cross Brace*. Tambahan ini mengakibatkan penambahan biaya yang signifikan.

Selain itu, meski harga perancah kayu lebih murah, namun karena jaraknya yang hanya 0,7 meter satu sama lain, menyebabkan penggunaannya lebih boros dibandingkan perancah baja yang jaraknya 1,2 meter dan 1,8 meter. Ditambah lagi, perancah kayu juga membutuhkan tambahan biaya berupa tenaga kerja tukang kayu dan kepala tukang kayu.

Selain perhitungan tadi, terdapat beberapa faktor eksternal yang dapat turut mempengaruhi rencana anggaran biaya penggunaan perancah, seperti mobilitas pada lokasi proyek. Tak jarang, proyek yang berada di lokasi tertentu sulit mendapatkan akses terhadap penyewaan perancah baja, sehingga lebih efisien menggunakan perancah kayu.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan, didapatkan bahwa dalam proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11, biaya penggunaan perancah paling hemat adalah perancah baja dengan metode pengadaan penyewaan, yaitu sebesar Rp1.045.389.124. Lalu diikuti dengan penggunaan perancah baja dengan metode pembelian, yaitu sebesar Rp1.504.31.124, dan yang terakhir adalah perancah kayu sebesar Rp2.988.067.628.

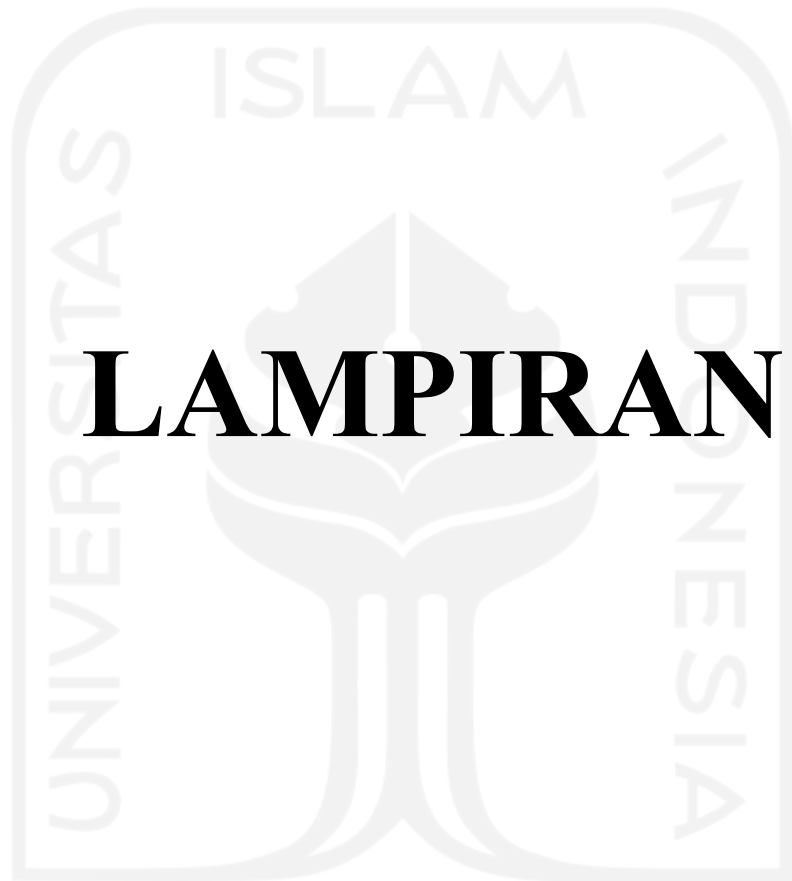
6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis memiliki saran sebagai berikut.

1. Proyek pembangunan gedung *The Palace Apartment & Condotel* Yogyakarta di Jalan Kaliurang km. 11 sebaiknya menggunakan metode pembelian perancah baja karena biayanya yang lebih murah. Namun, agar lebih optimal, tambahan *Leader Frame* dan *Cross Brace* sebaiknya menggunakan metode penyewaan saja, dikarenakan volume kebutuhan yang sedikit.
2. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian serupa agar bisa menganalisis dengan mempertimbangkan penggunaan perancah pada struktur bawah (*basement*), kolom, dan dinding geser. Serta melakukan analisis dengan mempertimbangkan waktu pengerjaan

DAFTAR PUSTAKA

- Alkon, (1997), *Penggunaan Scaffolding atau Perancah*, Jakarta
- Anonim, *Perancah Kayu*, (oilandgasmanagement.net, diakses tanggal 6 Februari 2022)
- Frick, H. dan Pujo, L.S., (2002), *Ilmu Konstruksi Perlangkepan dan Utilitas Bangunan*, Yogyakarta: Kanisius.
- Hunta, Y. R., (2015), *Efisiensi Penggunaan Perancah Baja dan Perancah Bambu pada Pembangunan Gedung SKPD I Tipe A*, Universitas Negeri Gorontalo
- Husen, A. (2009), *Manajemen Proyek*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Ibrahim, H. Bachtiar, (1993), *Rencana dan Estimate Real of Cost*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasrul, (2013), *Studi Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton dengan Metode BOW, SNI, dan Lapangan pada Proyek Irigasi Batang Anai II*, Jurnal Momentum, Vol. 15 No. 2, Institut Teknologi Padang, Padang.
- Peraturan Gubernur (Pergub) No. 51 tahun 2021 tentang *Harga dan Standar Biaya Umum Anggaran Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Peraturam Menteri (Permen) Pekerjaan Umum No. 11 tahun 2013 tentang *Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil bagian 4 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang Cipta Karya*.
- Peraturan Menteri (PerMen) PUPR No. 28/PRT/M/2016 tentang *Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Umum*.
- Rafik, A., dan Cahyani, R. F. (2018), *Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu Galam dan Perancah Baja (Scaffolding)*. Jurnal Gradasi Teknik Sipil.
- Sahid, Muh. Nur., (2017), *Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan*, Surakarta, Muhammadiyah University Press.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga
- Sitanggang, dkk. (2019), *Pengantar Manajemen Proyek untuk Teknik*, Medan: Yayasan Kita Menulis, 2019.



LAMPIRAN

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

PROYEK
THE PALACE

JL. KALIJURANG KM 11, SINDUHARJO, NGAGLIK
SLEMAN, JOGJAKARTA
JAKARTA PUSAT, 10110

CATATAN

- DIMENSI DALAM MM, KECUALI DINYATAKAN LAIN.
- BETON f_c 30 MPa (K-350) SECARA UMUM.
- FLY ASH MAKSIMUM 15% BERAT DARI BAHAN CEMENTIOUS.
- BAJA TULANGAN ULIR f_y 400 MPa (BJTD-40) DIA 10 MM DAN LEBIH BESAR
- BAJA TULANGAN POLOS f_y 240 MPa (BJTP-24) DIA 8 MM DAN LEBIH KECIL
- LEVEL ATAS PLAT DAN BALOK LT -0,050 APABILA TIDAK DINYATAKAN LAIN
- DAYA DUKUNG TANAH 20 TON / M²

DIKETAHUI/DISETUIJI

OWNER

REVISI

NO	URAIAN	TGL	TTD

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. BANGUN GAGAS KARYATAMA
architect & interior

Jl. Kaca Blok D2/7 Pondok Jaya
Binare Jaya Sektor V, Jakarta
Telp. 021 7565963
Hotline: 0815702017
email: bgas.associates@cbn.net.id

GAMBAR

TUL ARAH X POND RAFT CONDOTEL

ARSITEKTUR (2) KONTRAKTOR

DIGAMBAR : TANGGAL :

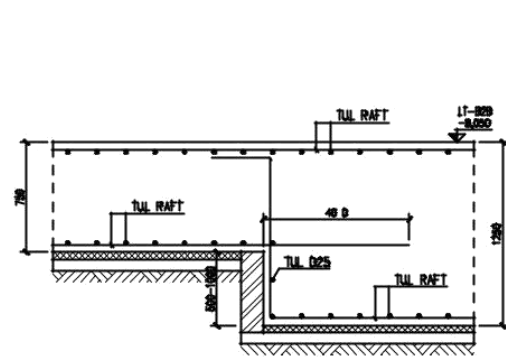
DIPERIKSA : SKALA :

DISETUIJI 1: 1:25

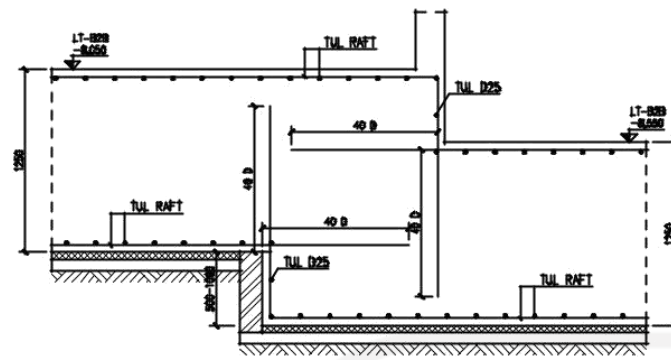
DISETUIJI 2:

KODE NO LEMBAR

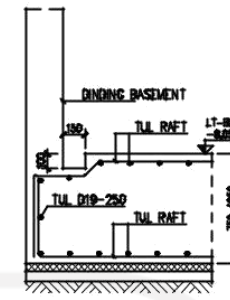
ST 04 02



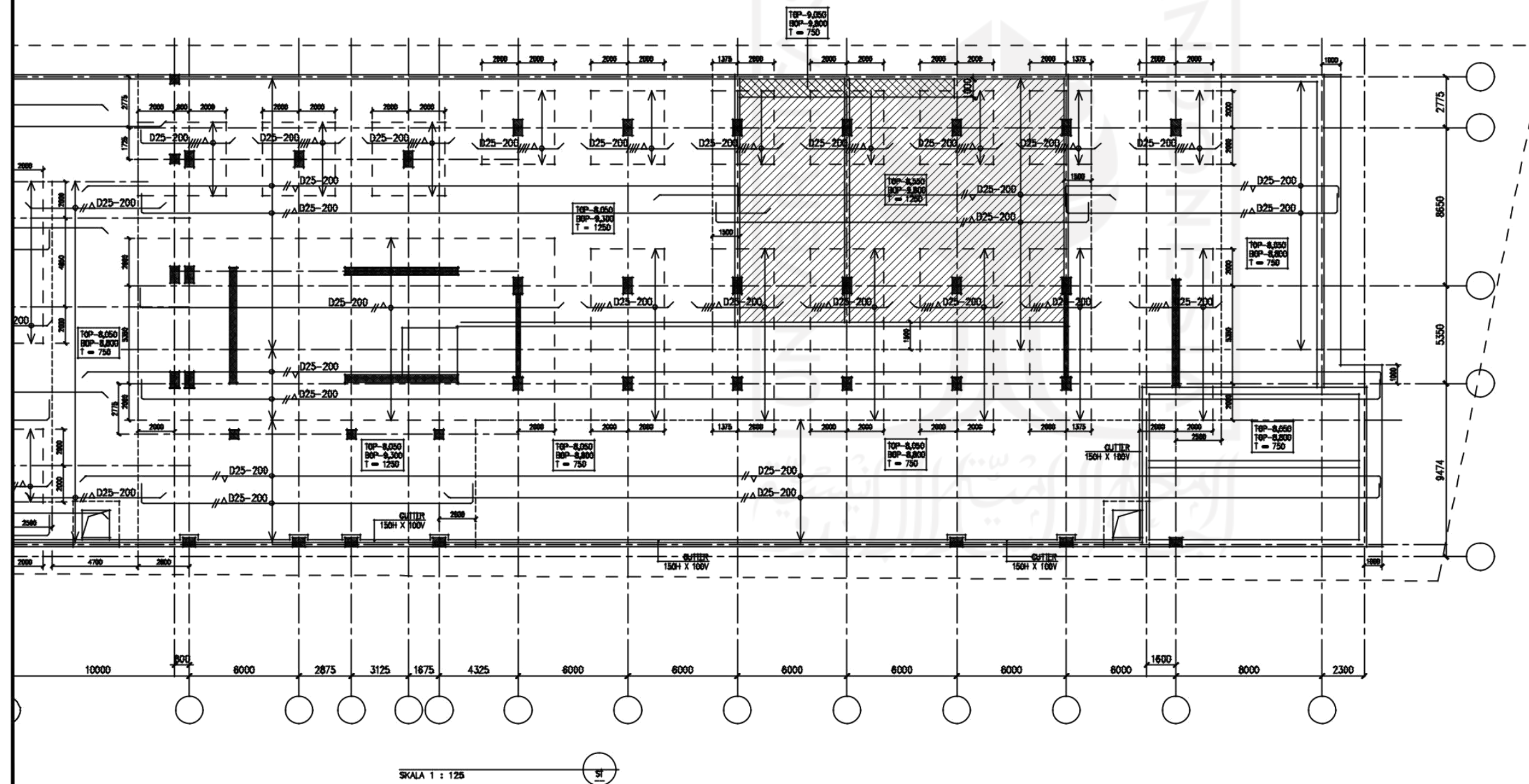
SKALA 1 : 20



SKALA 1 : 20



SKALA 1 : 20



SKALA 1 : 125

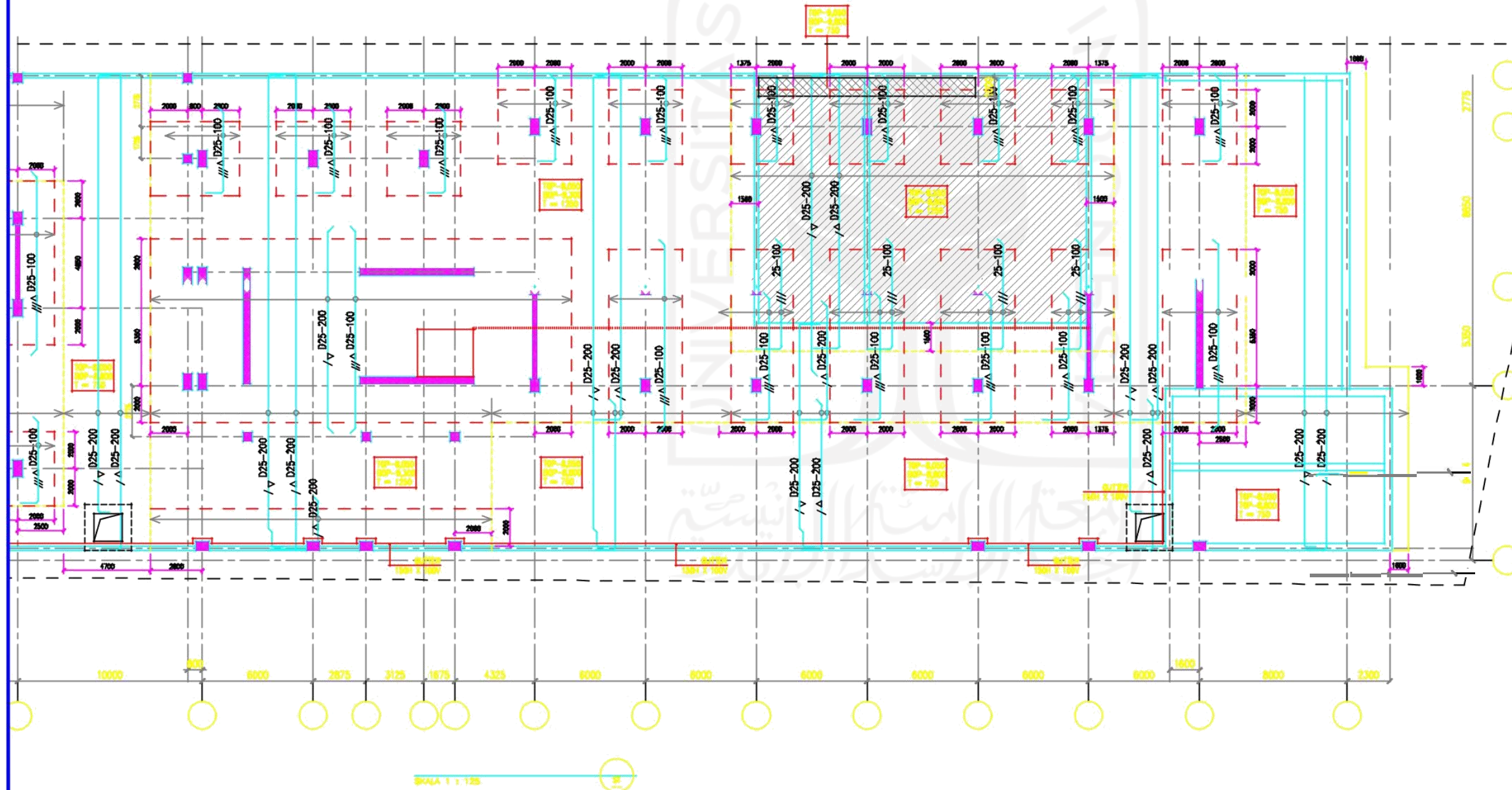
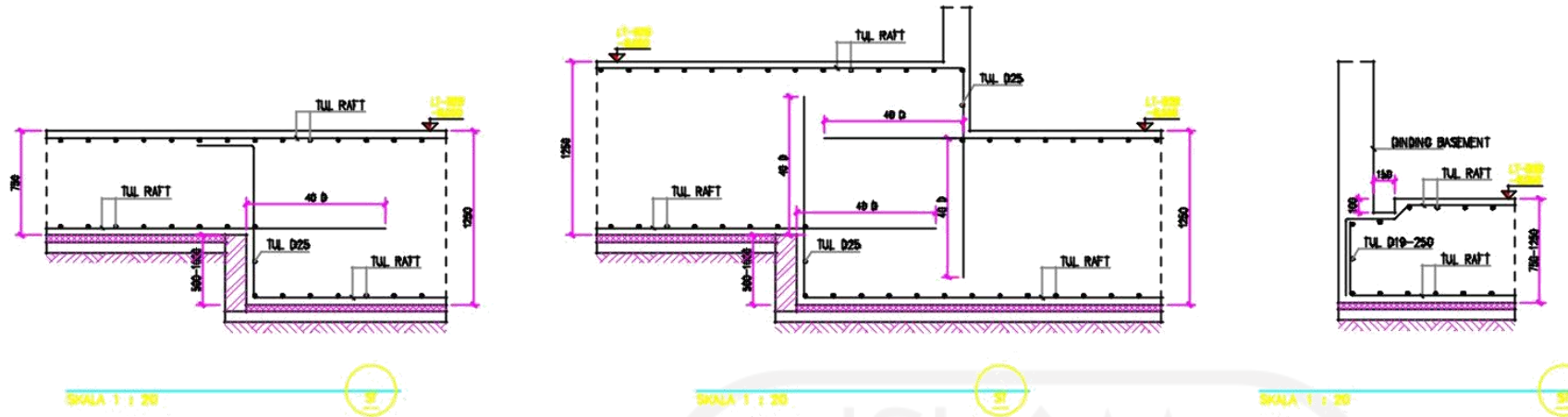


**PROYEK
THE PALACE**

JL. KALIJURANG KM 11, SINDUHARJO, NGAGLIK
SLEMAN, JOGIAKARTA
JAKARTA PUSAT, 10110

CATATAN

- DIMENSI DALAM MM, KECUALI DINYATAKAN LAIN
- BETON f_c 30 MPa (K-350) SECARA UMUM
- FLY ASH MAKSIMUM 12% BERAT DARI BAHAN CEMENTIOUS
- BAJA TULANGAN ULIR f_y 400 MPa (B410-40) DIA 10 MM DAN LEBIH BESAR
- BAJA TULANGAN POLOS f_y 240 MPa (B240-24) DIA 8 MM DAN LEBIH KECIL
- LEVEL ATAS PLAT DAN BALOK LT -0,050 APABILA TIDAK DINYATAKAN LAIN
- DAYA DUKUNG TANAH 20 TON / M²



DIKETAHUI/DISETJUI

OWNER

REVISI

NO	URAIAN	TGL	TTD

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. BANGUN GAGAS KARYATAMA
architects & interior

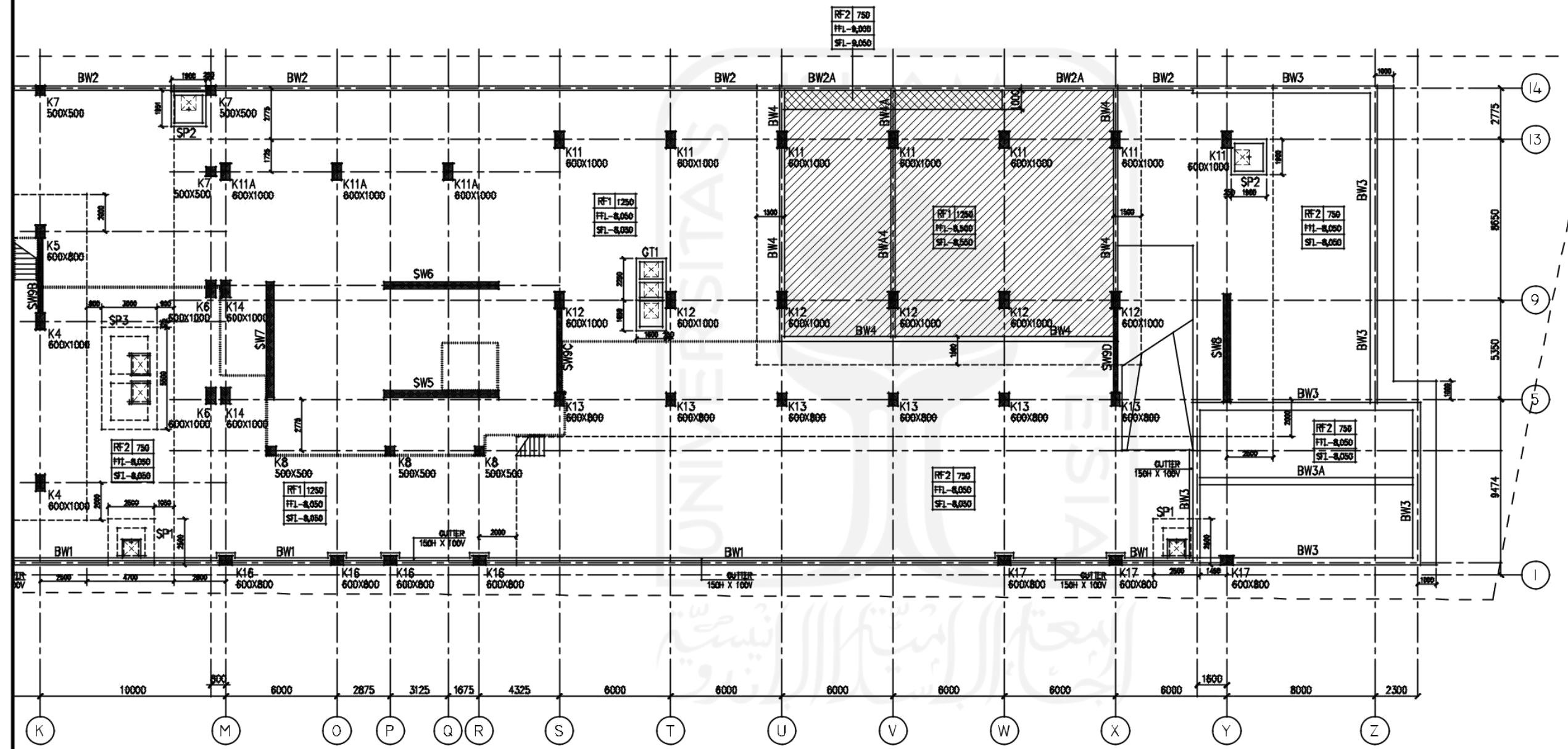
Jl. Kaca Blok D2/7 Pondok Jaya
Bintaro Jaya Sektor V, Jakarta
Telp. 021 7565963
Hotline: 0815702917
email: bgagas.associates@cbn.net.id

GAMBAR

TUL ARAH Y POND RAFT CONDOTEL

ARSITEKTUR	KONTRAKTOR
DIGAMBAR :	TANGGAL :
DIPERIKSA :	SKALA :
DISETJUI 1:	1:125
DISETJUI 2:	
KODE	Nº LEMBAR
ST	04.04

- CATATAN
- DIMENSI DALAM MM, KECUALI DINYATAKAN LAIN.
 - BETON f'c 30 MPa (K-350) SECARA UMUM.
 - FLY ASH MAKSIMUM 15% BERAT DARI BAHAN CEMENTIOUS.
 - BAJA TULANGAN ULIR fy 400 MPa (BJTD-40) DIA 10 MM DAN LEBIH BESAR
 - BAJA TULANGAN POLOS fy 240 MPa (BJTP-24) DIA 8 MM DAN LEBIH KECIL
 - LEVEL ATAS PLAT DAN BALOK LT -0,050 APABILA TDAK DINYATAKAN LAIN



AREA CONDOTEL
DENAH LANTAI B2B
SKALA 1 : 125

DIKETAHUI/DISETUI

OWNER

REVISI

NO	URAIAN	TGL	TTD

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. BANGUN GAGAS KARYATAMA
archi.tes & interior
Jl.Kaca Blok D2/7 Pondok Jaya
Binuar Jaya Sektor V, Jakarta
Telp. 021 7565963
Hotline : 0816702917
email : bgas.associates@eha.net.id

GAMBAR

DENAH LANTAI B2B AREA CONDOTEL

ARSITEKTUR	KONTRAKTOR

DIGAMBAR : TANGGAL :

DIPERIKSA : SKALA :

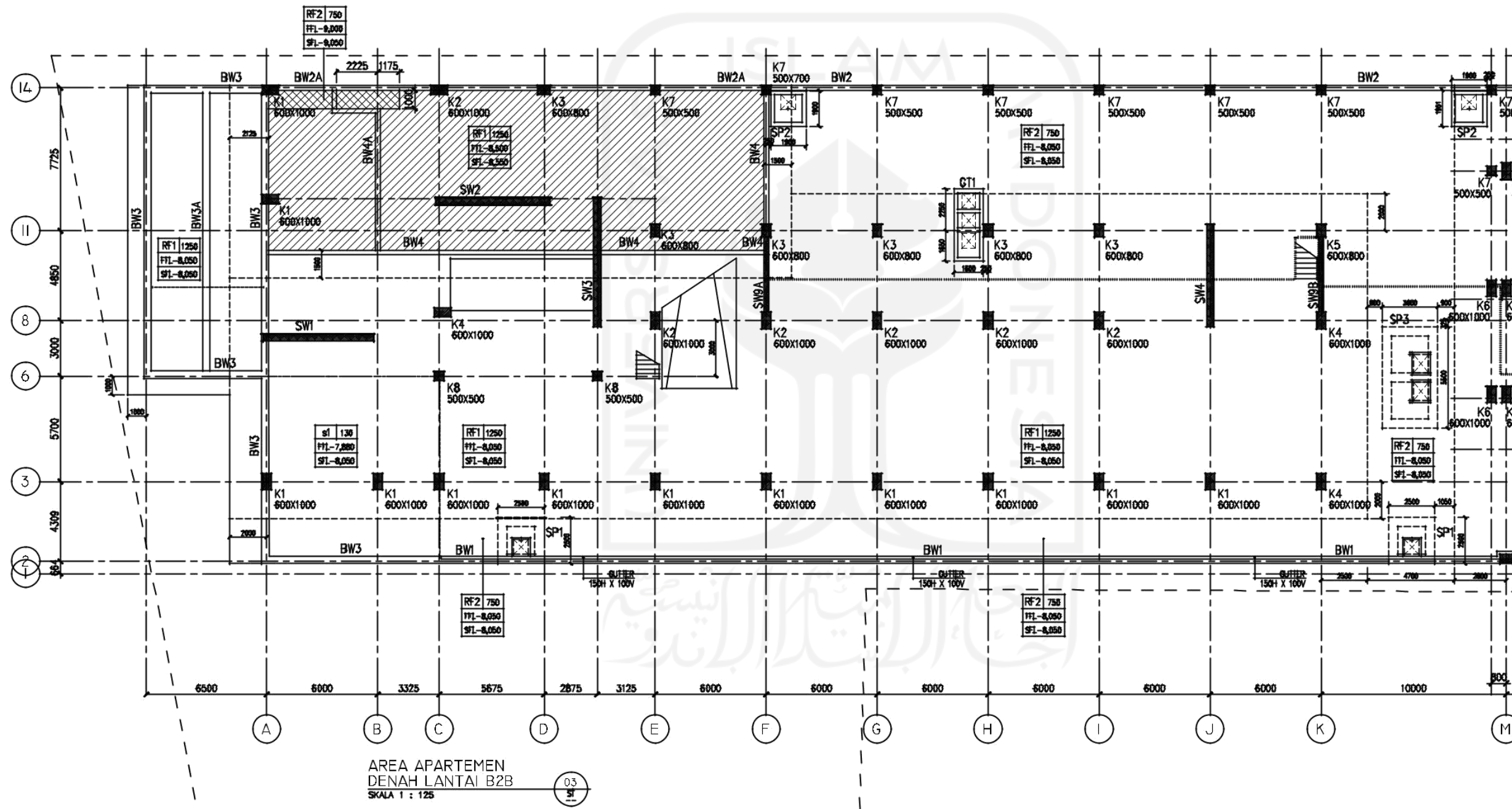
DISETUJUI 1: 1 125

DISETUJUI 2:

KODE NO LEMBAR

ST 02 10

- CATATAN
- DIMENSI DALAM MM, KECUALI DINYATAKAN LAIN.
 - BETON f'c 30 MPa (K-350) SECARA UMUM.
 - FLY ASH MAKSIMUM 15% BERAT DARI BAHAN CEMENTIOUS.
 - BAJA TULANGAN ULIR fy 400 MPa (BJTD-40) DIA 10 MM DAN LEBIH BESAR
 - BAJA TULANGAN POLOS fy 240 MPa (BJTP-24) DIA 8 MM DAN LEBIH KECIL
 - LEVEL ATAS PLAT DAN BALOK LT -0,050 APABILA TIDAK DINYATAKAN LAIN



AREA APARTEMEN
DENAH LANTAI B2B
SKALA 1 : 125

DIKETAHUI/DISETUI
OWNER

REVISI			
NO	URAIAN	TGL	TTD

PERENCANA ARSITEKTUR
PT. BANGUN GAGAS KARYATAMA
archi.teus & interior
Jl.Kaca Blok D2/7 Pondok Jaya
Binure Jaya Sektor V, Jakarta
Telp. 021 7565963
Hotline : 0216702917
email : bgas.associates@chn.net.id

GAMBAR
DENAH LANTAI B2B AREA APARTEMEN

ARSITEKTUR	KONTRAKTOR
------------	------------

DICAMBAR :	TANGGAL :
DIPERIKSA :	SKALA :
DISETJAJI 1:	1 125
DISETJAJI 2:	
KODE	NO LEMBAR
ST	02 09