TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA ANTARA PELAT KONVENSIONAL DENGAN PELAT BONDEK

(COST COMPARISON ANALYSIS BETWEEN CONVENTIONAL PLATES AND BONDEX)

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Pasar Prambanan)

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



M Noor Fadlany 12511285

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2019

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA ANTARA PELAT KONVENSIONAL DENGAN PELAT BONDEK (COST COMPARISON ANALYSIS BETWEEN CONVENTIONAL PLATES AND BONDEX)

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Pasar Prambanan)

Disusu Oleh

M Noor Fadlany 12511285

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

> Diuji pada tanggal Oleh Dewan Penguji

Pembimbing I

Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.

NIK: 005110101

Renguji I

Rayendra, S.T., M.T.

NIK: 155110104

Penguji II

Vendie Abma, S.T., M.T.

NIK: 155111310

Mengesahkan,

Kellia Fragram Studi Teknik Sipil

AKULTAS TEKNIK SITU DAN PERENCANAAN

Dr. Ir. SreAmini Yuni Astuti, M.T.

NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan 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 laporan 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.



DEDIKASI

بِنْ ﴿ الْحَالَ الْحَلْقُ الْحَالَ الْحَالَ الْحَالَ الْحَالَ الْحَالَ الْحَالَ الْحَلْقُ الْحَالَ الْحَالَ الْحَلْقُ الْحَلْمُ الْحَلْم

Subhanallah walhamdulillah walaa ilaa ha illallah wallahu akbar,

Syukur, Alhamdulillah Atas Kehadirat Allah Subhanallah Wa Ta'ala atas rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu Tercinta:
Adi Sucipto dan Asmah Laily

Bude dan Kakak ku Tersayang: Deli Nirmala, Ida Rahmawati dan Israwati Maslaili

Terima Kasih untuk segala kasih sayang, perhatian, pengorbanan, kesabaran serta untaian do'a yang tiada hentinya terlantun dengan penuh keikhlasan.

Juga untuk Teman-teman dan keluarga besar "Civil Rollas" yang selalu mendukung Anggotanya termasuk saya.

Terima kasih untuk motivasi yang telah diberikan, arahan dan cerita yang mendewasakan.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Perbandingan Biaya Antara Pelat Konvensional Dengan Pelat Bondek. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

- 1. Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing,
- 2. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Sidang,
- 3. Bapak Rayendra, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Sidang dan Pendadaran,
- 4. Bapak Vendie Abma, S.T., M.T. selaku Dosen/Penguji Sidang dan Pendadaran,
- 5. Seluruh Dosen dan staff Tata Usaha di Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Akhirnya Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 26 Agustus 2019

Penulis,

M Noor Fadlany

12511285

DAFTAR ISI

Halaman Judul		i
Halaman Pengesahan		ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	i	iii
DEDIKASI	i	iv
KATA PENGANTAR	∠\	v
DAFTAR ISI		vi
DAFTAR TABEL	4] :	ix
DAFTAR GAMBAR	cil :	хi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	X	ii
ABSTRAK	xi	iii
ABSTRACT	xi	iv
BAB I PENDAHULUAN	71	1
1.1 Latar Belakang		1
1.2 Rumusan Masalah	1011	2
1.3 Tujuan Penelitian		2
1.4 Manfaat Penelitian	U/I	2
1.5 Batasan Penelitian		2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	N	4
2.1 Penelitian Sebelumnya		4
2.1.1 Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Bo	<i>undeck</i> dan Pelat	
Konvensional.	721	4
2.1.2 Analisa Perbandingan Metode <i>Halfslab</i> dan Plat	Komposit Bondek.	4
2.1.3 Analisa Perencanaan dan Pelaksanaan Pelat Bon Tulangan Tarik	dek Sebagai Penggant	i 5
2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu		5
2.3 Keaslian Penelitian		7
BAB III LANDASAN TEORI		8
3.1 Umum		8
3.2 Manajemen Proyek		8
3.3 Ruang Lingkup Proyek	1	0

3.4 Biaya Proyek	10
3.4.1 Jenis-Jenis Biaya Proyek Konstruksi	11
3.5 Rencana Anggran Biaya (RAB)	15
3.5.1 Jenis-Jenis Rencana Anggaran Biaya	15
3.5.2 Fungsi Rencana Anggaran Biaya	16
3.5.3 Tujuan Rencana Anggaran Biaya	17
3.5.4 Cara Membuat Rencana Anggaran Biaya	18
3.6 Pelat	19
3.6. Jenis-Jenis Pelat	20
3.6.1 Pelat Lantai Beton	20
3.6.2 Pelat Lantai Baja	21
3.6.3 Pelat Lantai Kayu	22
3.7 Landasan Metode Struktur Pelat Lantai	23
3.7.1 Metode Pelat Lantai Dengan Bekisting	23
3.7.2 Metode Pelat Lantai Dengan Bondek	26
3.7.3 Metode Pelat Lantai Dengan Wiremesh	29
3.8 Perancah (Scaffolding)	31
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	32
4.1 Tinjauan Umum	32
4.2 Objek Penelitian	32
4.3 Subjek Penelitian	32
4.4 Lokasi Subjek Penelitian	33
4.5 Teknik Pengumpulan Data	33
4.6 Urutan Analisis Pekerjaan	34
4.7 Diagram Alir Penelitian (Flow Chart)	35
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHÁSAN	38
5.1 Tinjauan Umum	38
5.2 Data Penelitian	38
5.3 Analisis Data	40
5.3.1 Perhitungan Pelat Bondek	40
5.3.2 Perhitungan Wiremesh	42
5.3.3 Perencanaan Luasan Pelat	44

5.4 Daftar Harga Bahan Dan upah	46
5.5 Analisis Harga Satuan dan Volume Pekerjaan	47
5.5.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat Konvensional	48
5.5.2 Volume Pekerjaan Pelat Konvensional	49
5.5.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat Bondek	60
5.5.4 Volume Pekerjaan Pelat Bondek	61
5.5.5 Perbandingan Volume Pekerjaan	72
5.6 Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)	73
5.7 Pembahasan	75
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	79
6.1 Kesimpulan	79
6.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	82
150 may 1 41 34 10 2 2 5 1 11 5 15 18	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3. 1 Spesifikasi Wiremesh	30
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Perhitungan Flexural Strenght	41
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan Wiremesh	43
Tabel 5. 3 Rekapitulasi Luas Struktur Pelat Lantai 2 (+4m)	45
Tabel 5. 4 Rekapitulasi Luas Struktur Pelat Lantai 3 (+8m)	45
Tabel 5. 5 Rekapitulasi Luas Struktur Pelat Lantai 4 (+12m)	46
Tabel 5. 6 Daftar Harga Bahan dan Upah wilayah Yogyakarta Tahun 2019	46
Tabel 5. 7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton	48
Tabel 5. 8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian	48
Tabel 5. 9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting	49
Tabel 5. 10 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perancah	49
Tabel 5. 11 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 2 (+4m)	50
Tabel 5. 12 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 3 (+8m)	50
Tabel 5. 13 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 4 (+12m)	51
Tabel 5. 14 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 2 (+4m)	53
Tabel 5. 15 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 3 (+8m)	53
Tabel 5. 16 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 4 (+12m)	54
Tabel 5. 17 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 2 (+4m)	55
Tabel 5. 18 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 3 (+8m)	56
Tabel 5. 19 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 4 (+12m)	56
Tabel 5. 20 Rekapitulasi Kebutuhan <i>Scaffolding</i> Struktur lantai 2 (+4m)	58
Tabel 5. 21 Rekapitulasi Kebutuhan <i>Scaffolding</i> Struktur lantai 3 (+8m)	58
Tabel 5. 22 Rekapitulasi Kebutuhan <i>Scaffolding</i> Struktur lantai 4 (+12m)	59
Tabel 5. 23 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton	60
Tabel 5. 24 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Wiremesh	60
Tabel 5. 25 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bondek	61
Tabel 5-26 Analisa Harga Satuan Pekeriaan Perancah	61

Tabel 5. 27 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 2 (+4m)	62
Tabel 5. 28 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 3 (+8m)	63
Tabel 5. 29 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 4 (+12m)	63
Tabel 5. 30 Rekapitulasi Kebutuhan Wiremesh Struktur Lantai 2 (+4m)	65
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Kebutuhan Wiremesh Struktur Lantai 3 (+8m)	65
Tabel 5. 32 Rekapitulasi Kebutuhan Wiremesh Struktur Lantai 4 (+12m)	66
Tabel 5. 33 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 2 (+4m)	67
Tabel 5. 34 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 3 (+8m)	68
Tabel 5. 35 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 4 (+12m)	68
Tabel 5. 36 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur Lantai 2 (+4m)	70
Tabel 5. 37 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur Lantai 3 (+8m)	71
Tabel 5. 38 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur Lantai 4 (+12m)	71
Tabel 5. 39 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pelat Konvensional	72
Tabel 5. 40 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pelat Bondek	72
Tabel 5. 41 Rencana Anggaran Biaya Pelat Konvensional	73
Tabel 5. 42 Rencana Anggaran Biaya Pelat Bondek	74
Tabel 5. 43 Perbedaan Biaya Masing-Masing Pekerjaan	76
Tabel 5. 44 Perbedaan Pelat Konvensional dan Pelat Bondek Dari Segi	
Pelaksanaan	77

STATION STATE

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Pelat Lantai Beton	20
Gambar 3. 2 Pelat Lantai Baja	22
Gambar 3. 3 Pelat Lantai Kayu	22
Gambar 3. 4 Pelat Lantai Konvensional Dengan Bekisting	25
Gambar 3, 5 Pelat Bondek	26
Gambar 3. 6 Pelat Lantai dengan Bondek	27
Gambar 3. 7 Penampang Komposit Pelat Lantai dengan Bondek	27
Gambar 3. 8 Jaring Kawat Wiremesh	29
Gambar 3. 9 Perancah (scaffolding)	31
Gambar 4. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Pasar Prambanan	33
Gambar 4. 2 FlowChart Penelitian	37
Gambar 5. 1 Penampang Pelat Bondek	40
Gambar 5. 2 Potongan Pengecoran Pelat Bondek	61
5 1	
BERTHER BERTHER	

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Beton K-300 = Beton dengan kuat tekan karakterostik 300 kg/cm²

F'c = Mutu Beton

Kg = Kilogram

Ly = Bentang pada sumbu y

Lx = Bentang pada sumbu x

 m^2 = Meter Persegi

 m^3 = Meter Kubik

M8 = 8 milimeter

mm = Milimeter

m = Meter

ltr = Liter

Mpa = Megapascal

kNm = Kilonewton.meter

OH = Orang per hari

D10 = Deform Diamter 10mm

D13 = Deform Diamter 13mm

PC = Porland Cement

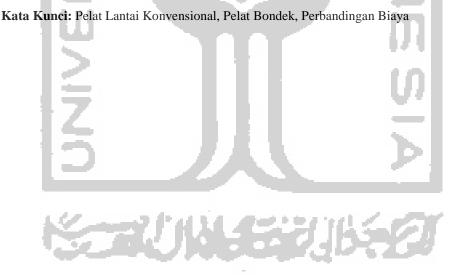
SNI = Standar Nasional Indonesia

ABSTRAK

Pekerjaan pelat lantai bangunan umumnya masih menggunakan metode pelat konvensional dimana seluruh pekerjaan pelat lantai dikerjakan di tempat. Ini merupakan cara lama yang paling banyak digunakan, namun membutuhkan waktu yang lama. Dari kondisi tersebut salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengganti dengan menggunakan pelat bondek. Pelat bondek memiliki berbagai macam keunggulan, salah satunya penghematan dalam penggunaan bekisting dan tulangan positif dikarenakan bondek sudah merangkap sebagai bekisting dan tulangan positif pada pelat. Namun harga bondek di pasaran tidaklah semurah jika menggunakan metode pelat konvensional. Hal tersebut yang melatarbelakangi penelitian ini.

Penelitian ini memiliki tujuan yang tidak lain adalah untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) pelat lantai konvensional dan pelat bondek, sehingga nantinya dapat diketahui berapa perbandingan biaya antara keduanya. Langkah pengerjaan adalah pengumpulan data, survei harga bondek yang ada di pasaran, melakukan wawancara dan kemudian dilakukan analisis perhitungan Rencana Anggaran Biaya dengan acuan Permen PU No 28/PRT/M/2016, sedangkan untuk struktur pelat bondek menggunakan acuan *Steel Deck Institute 2011*.

Hasil analisa diperoleh biaya pelat konvensional pada Proyek Pembangunan Pasar Prambanan sebesar Rp 16.185,406.631,07. Sedangkan untuk pelat bondek Rp 11.014.710.666,80. Dengan selisih biaya pekerjaan Rp 5.170.695.964,27. Hasil ini menunjukan bahwa terdapat penghematan biaya sebesar 31,95 %. dengan perbandingan biaya pelat bondek 68,05 % terhadap biaya pelat konvensional.



ABSTRACT

Floor building's plate work commonly still used conventional methode where the entire floor plate work carried out on the spot. This is an old way which most used, but it will takes a long time. Based on that condition, one of way that can be used is replace used bondex plate. Bondex plate has vairous advantages, one of them is reduce the use of fromwork and positive reinfrocement because bondex is also already become formwork and positive reinfrocement on the plate. But bondex prices in the market are not as cheap as using conventional plate methods. This is the background of this research.

This research had a purpose for counting RAB from conventional floor plate and bondex floor plate, so later it can be known how much cost comparison beetwen both plate. The step in this research first is collection of data, bondex price surveys on the market and then the RAB calculation analysis is carried out with reference to Permen PU No 28/PRT/M/2016. while for bondek plate structures using reference Steel Deck Institute 2011.

From the analysis result got cost for implementation of conventional floor plate at Prambanan market amount Rp 16.185.406.631,07. As for the bondex plate, it was Rp 11.014.710.666,80. With the difference in work costs of Rp 5.170.695.964,27. These results indicate that there is a cost savings of 31,95 %. with a comparison of bondex plate costs of 68,05 % against conventional plate costs.

Key Words: Conventional Floor Plate, Bondex Floor Plate, Cost Comparison

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar tradisional merupakan tempat masyarakat berkumpul dari segala macam umur, jenis kelamin dan golongan memiliki sifat dinamis yang terlihat dari banyaknya pedagang sejenis dalam satu bangunan, proses transaksi yang dilakukan dengan tawar-menawar sehingga terjadi interaksi sosial antara pedagang dan pembeli yang mengakibatkan tempat ini dapat dijadikan sebagai cerminan dari budaya yang terbentuk di daerah tersebut. Sebagai simbol identitas bangsa, pasar tradisional perlu melakukan peningkatan kualitas fisik dan non-fisiknya demi menyesuaikan perkembangan zaman sehingga dapat bersaing dengan pasar modern. Selain itu, pada bidang teknologi konstruksi juga mengalami perkembangan yang sangat pesat, ditandai dengan hadirnya berbagai jenis material dan peralatan yang modern.

Dalam perkembangan dunia konstruksi saat ini, banyak cara dan upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas perusahaan konstruksi, dengan adanya perubahan-perubahan yang terjadi seperti munculnya inovasi-inovasi baru, baik berupa peralatan yang semakin canggih, metode yang digunakan dapat mempersingkat waktu pengerjaan proyek, atau mutu bahan yang semakin bagus. Yang dalam mengelola proyek konstruksi memilih salah satu metode pelaksanaan konstruksi tertentu sebagai alternatif. Hal tersebut membantu dalam kemudahan pengerjaan di lapangan, yang juga berpengaruh pada biaya, mutu, dan waktu. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah mengganti cara-cara konvensional menjadi lebih modern.

Hal ini memunculkan inovasi sistem pelat beton menggunakan bondek sebagai alternatif lain dari sistem pelat konvensional, yang pada proses pengerjaannya jika menggunakan sistem pelat konvensional ini tergolong cukup rumit, yaitu diawali dengan pemasangan *scaffolding*, pemasangan bekisting dari kayu, penulangan pelat, dan yang terakhir adalah pengecoran. Sedangkan pada pelat

bondek diawali dengan pemasangan *scafolding*, pemasangan bondek yang sudah merangkap menjadi bekisting dan penulangan positif, penulangan negatif pelat dengan *wiremesh*, dan yang terakhir adalah pengecoran. permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah perbandingan antara penggunaan pelat konvensional dan penggunaan pelat bondek dari segi biaya. Sedangkan pada proses pehitungan struktur dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), semua pelat akan dihitung secara konvensional dan secara perhitungan bondek menurut fungsi masing-masing pelat, yang nantinya akan dibandingkan antara keduanya.

1.2 Rumusan Masalah

Berapa besarnya biaya, selisih biaya dan perbandingan biaya antara pelat konvensional dengan pelat bondek?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui besarnya biaya, selisih biaya dan perbandingan biaya antara pelat konvensional dengan pelat bondek.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian "Analisis perbandingan biaya antara pelat konvensional dengan pelat bondek" di harapakan memberi manfaat sebagai berikut:

- 1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran dan menambah referensi tentang pelat lantai konvensional dan pelat bondek bagi dunia konstruksi serta perkembangan ilmu ketekniksipilan.
- 2. Mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan pelat lantai dengan sistem bondek.
- Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk perencana agar dalam mengelola proyek konstruksi dapat menentukan rancangan mana yang lebih efisien.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, agar sasaran penelitian dapat tercapai dengan baik maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

- 1. Data yang di peroleh dari Proyek Pasar Prambanan berupa gambar kerja proyek.
- 2. Bagian struktur dari pembangunan Pasar Prambanan yang di teliti hanya struktur pelat lantai 2, 3 dan 4 saja (tidak termasuk kolom, balok, pondasi, dan kantilever).
- 3. Tebal pelat yang digunakan yaitu 130 mm dan 150 mm.
- 4. Pada pelat bondek, bondek digunakan sebagai tulangan positif dan tulangan negatifnya dengan menggunakan *wiremesh*.
- 5. Perhitungan Bondek menggunakan Steel Deck Institute-C-2011
- 6. Bondek dan *wiremesh* yang digunakan adalah produk dari CV. Light Group Indonesia dengan tebal bondek 0,7 mm dan *wiremesh* M8.
- 7. Dalam perhitungan bondek tidak memperhitungankan lendutan dan *sheer connector*.
- 8. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) mengacu pada Lamp-Permen PUPR No.28/PRT/M/2016.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Sebagai referensi dan bahan pertimbangan untuk penelitian tugas akhir ini, maka akan dipaparkan beberapa hasil penelitian sejenis yang sudah pernah lakukan. Adapun hasil penelitian terdahulu yang pernah dilakukan adalah sebagai berikut:

2.1.1Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton *Boundeck* dan Pelat Konvensional.

Uji (2012) melakukan penelitian yang berjudul "Perbandingan Biaya Pelaksanan Pelat beton *Boundeck* dan Pelat Konvensional pada Gedung Graha Suraco." Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui berapa besar perbandingan biaya pelaksanaan pelat beton dengan menggunakan boundeck dan pelat konvensional.

Maksud penelitian ini adalah memberikan gambaran dan kompenenkompenen biaya pelaksanaan pelat beton dengan menggunakan boundeck dan pelat konvensional sehingga terdapat selisih biaya.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan Perbandingan biaya pelat lantai boundeck dan konvensional menunjukkan bahwa biaya pelat lantai boundeck lebih tinggi dibandingkan dengan pelat lantai konvensional yaitu dengan penurunan harga sebesar Rp178,503,047 atau 28,12%.

2.1.2 Analisa Perbandingan Metode Halfslab dan Plat Komposit Bondek.

Fastaria dan Putri (2014) melakukan penelitian yang berjudul "Analisa Perbandingan Metode *Halfslab* dan Plat Komposit Bondek Pekerjaan Struktur Plat Lantai Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Tamansari Surabaya". Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kecepatan waktu penyelesaian dan kebutuhan anggaran biaya proyek.

Dari hasil perhitungan terhadap biaya dan waktu pada metode *halfslab* yang merupakan kondisi *existing*, waktu yang diperlukan untuk metode *halfslab* ini adalah 205 hari dengan biaya sebesar Rp 15,342,599,781.12 dan untuk metode plat komposit bondek membutuhkan waktu pelaksanaan selama 176 hari dengan biaya sebesar Rp 10,698,498,238.00.

2.1.3 Analisa Perencanaan dan Pelaksanaan Pelat Bondek Sebagai Pengganti Tulangan Tarik

Naray (2015) melakukan penelitian yang berjudul "Analisa perencanaan dan pelaksanaan pelat bondek sebagai pengganti tulangan tarik konstruksi pelat lantai pada proyek pembangunaan gedung kuliah terpadu politeknik negeri manado". untuk menganalisa kekuatan dan harga penggunaan pelat bondek sebagai material pengganti bekisting dan tulangan tarik.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, Perbandingan harga kedua pelat sebagai berikut: untuk pelat beton konvensional sebesar Rp 2.542.654/m² (Dua juta lima ratus empat puluh dua ribu enam ratus lima puluh empat) dan untuk pelat beton bondek Rp 2.470.071/m² (Dua juta empat ratus sembilan ribu enam ratus tiga puluh empat) dengan selisih sebesar Rp133.019/m² (Seratus tiga puluh tiga ribu sembilan belas).

2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu

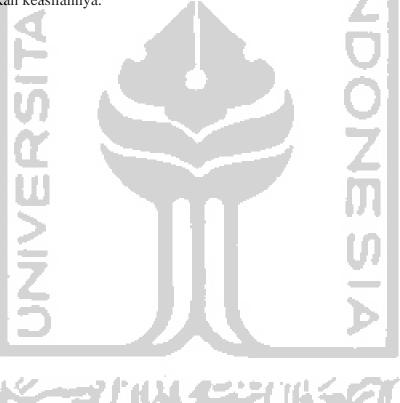
Dari tinjauan pustaka di atas, maka diperoleh rincian yang dapat dilihat pada tabel 2.1

 ${\bf Tabel~2.~1~Perbanding an~Penelitian~Terdahulu}$

Tabel 2. 11 crbandingan Tenentian Teruandu			
Perbedaan	Penelitian Terdahulu		
Perbedaan	Uji (2012)	Fastaria dan Putri (2014)	Naray (2015)
Judul	Perbandingan Biaya Pelaksanan Pelat beton Bondek dan Pelat Konvensional pada Gedung Graha Suraco.	Analisa Perbandingan Metode Halfslab dan Plat Komposit Bondek Pekerjaan Struktur Plat Lantai Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Tamansari Surabaya	Analisa Perencanaan dan Pelaksanaan Pelat Bondek Sebagai Pengganti Tulangan Tarik Konstruksi Pelat Lantai Pada Proyek Pembangunaan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado.
Tujuan	Untuk mengetahui berapa besar perbandingan biaya pelaksanaan pelat beton dengan menggunakan boundeck dan pelat konvensional.	Mengetahui perbandingan kecepatan waktu penyelesaian dan kebutuhan anggaran biaya proyek.	Untuk menganalisa harga penggunaan pelat bondek sebagai material pengganti bekisting dan tulangan tarik.
Hasil	Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan Perbandingan biaya pelat lantai boundeck dan konvensional menunjukkan bahwa biaya pelat lantai boundeck lebih tinggi dibandingkan dengan pelat lantai konvensional yaitu dengan penurunan harga sebesar Rp178,503,047 atau 28,12%.	Waktu yang diperlukan untuk metode halfslab ini adalah 205 hari dengan biaya sebesar Rp 15,342,599,781.12 dan untuk metode plat komposit bondek membutuhkan waktu pelaksanaan selama 176 hari dengan biaya sebesar Rp 10,698,498,238.00.	Dari hasil penelitian yang dilakukan, Perbandingan harga kedua pelat adalah untuk pelat beton konvensional sebesar Rp 2.542.654/m² dan untuk pelat betor bondek Rp 2.470.071/m² dengan selisil sebesar Rp133.019/m²

2.3 Keaslian Penelitian

Berdasarkan perbandingan penelitian seperti pada Tabel 2.1 penelitian terdahulu melakukan penelitian tentang perbandingan struktur, biaya dan waktu pada pekerjaan pelat lantai konvensional dengan bondek pada proyek pembangunan hotel dan apartemen, sedangkan penelitian yang akan dilakukan tentang perbandingan biaya pelat konvensional dengan pelat bondek pada proyek pembangunan Pasar Prambanan. Dengan demikian penelitian yang akan dilakukan berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga dapat dipertanggung jawabkan keasliannya.



BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Manajemen adalah sebuah proses untuk mengatur sesuatu yang dilakukan oleh sekelompok orang atau organisasi untuk mencapai tujuan organisasi tersebut dengan cara bekerja sama memanfaatkan sumber daya yang dimiliki.

Proyek konstruksi yaitu rangkaian kegiatan yang dilakukan hanya satu kali dan umumnya dengan jangka waktu yang pendek (Ervianto, 2005). Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan. Ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu. Proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama.

3.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan penerapan sebuah ilmu pengetahuan, cara teknis yang baik dengan sumber daya terbatas, keahlian, dan keterampilan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal biaya, mutu, kinerja waktu, dan keselamatan kerja untuk mencapai sasaran dan tujuan yang tepat (Husen, 2009).

Dalam proyek terdapat unsur-unsur manajemen proyek yaitu, kegiatan yang harus diperhatikan dalam pelaksanaanya seperti, Perencanaan, Pengorganisasian, Pelaksanaan dan Pengendalian. Husen (2009) menguraikan kegiatan manajemen proyek sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)

Pada kegiatan perencanaan dilakukan antisipasi tugas dan kondisi dengan menetapkan tujuan dan sasaran yang harus dicapai. Sebuah perencanaan hendaknya dibuat dengan lengkap, terpadu, cermat, dan dengan tingkat kesalahan paling minimal. Perencanaan sebagai acuan untuk tahap pelaksanaan dan pengendalian, maka harus tetap disempurnakan secara *iterative*

menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan pada proses selanjutnya, sehingga hasil diperencanaan bukanlah dokumen yang bebas dari koreksi.

2. Pengorganisasian (Organizing)

Pada kegiatan pengorganisasian dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang, dan tanggung jawab personel. Pimpinan diharapkan mampu mengarahkan dan menjalin komunikasi untuk menggerakkan organisasi. Diperoleh hasil yang positif apabila struktur organisasi sesuai dengan kebutuhan proyek, kerangka penjabaran tugas personil penanggungjawab yang jelas, dan kemampuan personil yang sesuai dengan keahlian.

3. Pelaksanaan (Actuating)

Pada kegiatan ini, konsep pelaksanaan serta personil yang terlibat sudah ditetapkan dan kemudian secara detail menetapkan program, jadwal, alokasi biaya dan sumber dana yang digunakan. Pelaksanaan ini adalah implementasi dari perencanaan yang telah direncanakan dengan melakukan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik ataupun non fisik, sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran tujuan yang diharapkan.

4. Pengendalian (Controling)

Pada kegiatan pengendalian dilakukan untuk memastikan program dan aturan kerja yang ditetapkan tercapai dengan penyimpangan paling minimal dan mendapatkan hasil yang memuaskan. Untuk itu dilakukan bentukbentuk kegiatan sebagai berikut:

- a. Supervisi: melakukan serangkaian tindakan koordinasi pengawasan dalam batas wewenang dan tanggung jawab menurut prosedur organisasi yang telahditetapkan, agar dalam operasional dapat dilakukan secara Bersamasama oleh semua personil dengan kendali pengawas.
- b. Inspeksi: Melakukan pemeriksaan terhadap hasil pekerjaan dengan tujuan menjamin spesifikasi mutu dan produk sesuai dengan yang direncanakan.
- c. Tindakan Koreksi: melakukan perubahan dan perbaikan terhadap rencana yang telah ditetapkan untuk menyesuaikan dengan kondisi pelaksanaan.

3.3 Ruang Lingkup Proyek

Setiap proyek memiliki tujuan khusus, dan dalam proses pencapaian tujuan tersebut ada tiga konstrain yang harus dipenuhi, yang dikenal dengan *Trade Off Triangle* atau *Triple Constraints*. *Triple Constraints* adalah usaha pencapaian tujuan yang berdasarkan batasan sebagai berikut.

- 1. Tepat mutu, mutu adalah apa yang akan dikerjakan oleh proyek tersebut, produk, layanan atau hasil yang diraih proyek tersebut atau disebut sebagai kinerja (*performance*), harus memenuhi spesifikasi dan kriteria dalam taraf yang disyaratkan oleh pemilik.
- 2. Tepat waktu, yang di maksud dengan waktu ialah berapa lama waktu yang di butuhkan untuk melaksanakan suatu proyek serta apa itu jadwal proyek. Salah satu komponen yang menjadi target utama dalam sebuah proyek. Pada intinya faktor waktu ini adalah bagaimana kita menentukan lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek. Komponen waktu begitu berarti, terutama pada saat-saat yang memang sangat krusial. Terkadang suatu proyek dipaksa untuk selesai pada waktu tertentu, walaupun berdampak pada membengkaknya biaya.
- 3. Tepat biaya, dalam proyek kita tidak akan pernah lepas dari biaya, biaya di butuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek harus di perhitungkan secara matang. Pada intinya faktor biaya atau *cost* ini adalah menentukan seberapa besar biaya yang akan dikeluarkan untuk sebuah proyek. Faktor biaya ini sangat dipengaruhi oleh 2 faktor sebelumnya, yaitu faktor *scope* dan faktor *time*. Secara umum semakin besar ruang lingkup dan semakin lama waktu, maka akan semakin besar pula biaya suatu proyek.

3.4 Biaya Proyek

Menurut Raharjaputra (2009) biaya merupakan pengorbanan atau pengeluaran yang dilakukan oleh suatu perusahaan atau perorangan yang bertujuan untuk memperoleh manfaat lebih dari aktivitas yang dilakukan tersebut. Jadi biaya proyek itu sendiri adalah suatu pengeluaran yang dikeluarkan untuk membangun suatu kegiatan, dalam hal ini kegiatan yang dimaksud adalah dalam hal proyek

konstruksi. Biaya merupakan yang sangat penting dan krusial, karena tanpa biaya semua kegiatan tidak akan berjalan dam tidak akan memperoleh sesuatu sesuai keinginan.

Untuk itu dibutuhkan manajemen biaya dalam proyek yang meliputi prosesproses yang berhubungan dengan perencanaan, estimasi, penganggaran, pembiayaan, pendanaan, pengolahan dan pengendalian biaya. Pengendaliaan biaya juga harus disertai dengan pengendaliaan waktu, karena dalam perencanaan suatu proyek konstruksi hubungan antara waktu dan biaya sangatlah penting. Dalam hal ini manajemen biaya proyek meliputi proses-proses sebagai berikut:

- 1. Merencanakan pengelolaan biaya, yaitu proses menetapkan kebijakan dan dokumentasi untuk perencanaan, pengendalian, dan pengendalian biaya.
- 2. Menyusun estimasi biaya, yaitu proses mengembangkan perkiraan sumber daya dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek.
- 3. Menentukan anggaran biaya, yaitu proses untuk mengalokasikan dan menetapkan secara resmi anggaran untuk keseluruhan aktifitas suatu proyek yang akan dipakai oleh semua pihak dalam organisasi sebagai acuan dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan pengendalian proyek.
- 4. Mengendalikan biaya, yaitu proses memantau status terkini *progress* proyek dan biaya yang telah dikeluarkan, serta membandingkan dengan rencana anggaran biaya dan mengendalikan perubahan biaya terhadap anggaran yang telah dikeluarkan.

3.4.1 Jenis-Jenis Biaya Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005) dalam perhitungan estimasi biaya proyek konstruksi terdapat jenis-jenis biaya langsung dan biaya tidak langsung. Dalam penjabarannya sebagai berikut:

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah biaya yang berhubungan langsung dengan konstruksi atau bangunan. Dimana biaya langsung meliputi:

a. Biaya untuk Bahan Material

Dalam perhitungan biaya langsung untuk biaya material atau bahan, diperlukan hal-hal sebagai berikut:

- Mendapatkan harga terbaik dengan kualitas dan spesifikasi yang memenuhi persyaratan yang ditentukan
- 2) Memilih bahan dan material yang memenuhi syarat sesuai dengan kualitas dan spesifikasi
- 3) Bahan sisa atau yang tidak terpakai/terbuang (waste)
- 4) Cari harga terbaik yang masih memenuhi syarat bestek
- 5) Cara pembayaran kepada supplier atau penjual
- b. Biaya untuk Penggunaan Peralatan (equipment)

Dalam hal ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan tentang biaya peralatan untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan adalah sebagai berikut:

- 1) Peralatan yang akan dibeli atau disewa oleh pihak pelaksana, perlu memperhatikan bunga investasi, depresiasi, reparasi besar, pemeliharaan dan ongkos mobilisasi.
- 2) Jika peralatan tersebut dilakukan dengan sewa, perlu diperhatikan ongkos keluar masuk lokasi atau garasi, ongkos tenaga kerja yang mengoperasikan peralatan, bahan baku dan biaya operasional lainnya.
- c. Biaya untuk Upah Tenaga Kerja

Dalam perhitungan biaya langsung mengenai upah tenaga kerja ini, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Upah tenaga kerja dibedakan menjadi upah harian, upah borongan per unit volume atau borongan keseluruhan untuk daerah atau wilayah tertentu.
- 2) Sumber daya yang berkaitan dengan tenaga kerja atau buruh maupun mandor, dapat direkrut dari daerah sekitar lokasi proyek ataupun tidak. Jika mendatangkan tenaga dari daerah lain dalam arti luar sekitar lokasi proyek maka dibutuhkan biaya tambahan. Biaya tambahan yang dimaksud dalam hal ini adalah biaya transportasi, tempat tinggal, gaji ekstra, dan sebagainya.

- 3) Harus memperhatikan undang-undang tentang tenaga kerja atau buruh yang berlaku.
- 4) Selain tarif upah juga diperhatikan factor-faktor kemampuan dan kapasitas kerjanya.

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Menurut Sastroatmadja (1984) biaya tidak langsung adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi sebuah proyek bangunan, tetapi harus ada dan tidak boleh ditiadakan dari proyek. Macam-macam biaya tidak langsung itu sendiri meliputi:

a. Biaya Overhead

Dalam hal ini biaya overhead atau biaya biaya umum dihitung berdasarkan presentase dari biaya langsung yang besarnya tergantung dari lama waktu pelaksanaan pekerjaan, besarnya tingkat bunga yang berlaku dan lain sebagainya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Biaya *overhead* dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

- 1) Overhead Proyek (di Lapangan), yang terdiri dari:
 - a) Biaya personil dilapangan
 - b) Biaya untuk pembuatan fasilitas sementara proyek, yang meliputi kantor sementara, gudang, pagar, penerangan, dan lain-lain
 - c) Gambar jadi maupun foto-foto
 - d) Peralatan kecil yang umumnya habis atau terbuang setelah proyek selesai
 - e) Kualitas kontrol seperti tes tekan kubus atau silinder beton, baja sondir, dan lain-lain.
 - f) Biaya pengukuran
 - g) Biaya rapat-rapat dilapangan

2) Overhead Kantor

Biaya *overhead* kantor adalah biaya untuk menjalankan kantor tersebut, yang meliputi sewa kantor beserta fasilitasnya, honor pegawai, ijin-ijin usaha, pra-kualifikasi, referensi bank, anggota asosiasi, dan lain-lain.

b. Biaya Tidak Terduga (Contigencies)

Biaya tidak terduga merupakan salah satu biaya tidak langsung untuk kejadian-kejadian yang mungkin terjadi atau mungkin juga tidak terjadi. Misalnya, kenaikan muka air tanah, banjir, longsor, dan sebagainya yang harus segera diatasi.

Pada umumnya biaya tidak terduga ini antara 0,5-5% dari total biaya proyek. Yang termasuk dalam kondisi kontigencies adalah sebagai berikut:

1) Akibat kesalahan

Kesalahan Kontraktor dalam memasukkan beberapa pos pekerjaan, gambar yang kurang lengkap (contohnya ada dibestek, tetapi tidak tercantum pada gambar).

2) Ketidakpastian Objektif

Ketidakpastian objektif adalah ketidakpastian tentang perlu tidaknya suatu pekerjaan, dimana ketidakpastian itu ditentukan oleh objek diluar kemampuan manusia. Misalnya perlu tidaknya dipasang *site pile* untuk pembuatan pondasi. Dalam hal ini perlu tidaknya *site pile* ditentukan oleh faktor tinggi rendahnya muka air tanah pada waktu pondasi dibuat.

3) Ketidakpastian Subjektif

Ketidakpastian subjektif dalam hal ini timbul karena interprestasi subjektif terhadap bestek, fluktuasi harga material dan upah buruh yang tidak terdapat diperkirakan.

4) Variasi Efisiensi

Variasi efisiensi dari sumber daya adalah efisiensi dari buruh, material, dan dari peralatan.

c. Biaya *Profit* atau Keuntungan

Dalam hal ini keuntungan tidak sama dengan gaji. Keuntungan adalah hasil jerih payah dari keahlian, ditambah dengan hasil dari faktor resiko. Keuntungan ini sudah termasuk biaya resiko pekerjaan selama pelaksanaan dan masa pemeliharaan dalam kontrak pekerjaan. Jika kita ingin memenangkan tander sedangkan siangan kita cukup banyak, maka kita

berani untuk menurunkan harga penawaran dengan mengurangi keuntungan.

3.5 Rencana Anggran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perhitungan biaya bangunan yang berdasarkan dari gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan konstruksi yang akan dibangun, sehingga dengan adanya RAB dapat dijadikan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan nantinya.

Anggaran Biaya adalah harga dari bangunan yang akan dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan memiliki perbedaan di setiap daerah. Hal ini disebabkan karena harga bahan dan upah tenaga kerja. (H. Bachtiar Ibrahim. 1993).

3.5.1 Jenis-Jenis Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya mempunyai beberapa jenis, berikut ini dijelaskan beberapa jenis dari RAB:

1. Rencana Anggaran Biaya Kasar (Taksiran) untuk Pemilik.

Rencana Anggaran Biaya dibutuhkan oleh pemilik untuk memutuskan akan melaksanakan ide / gagasan untuk membangunan proyek atau tidak (biasanya masih di bantu dengan Studi Kelayakan Proyek). Rencana Anggaran Biaya kasar ini juga di pakai sebagai pedoman terhadap anggaran biaya yang dihitung secara teliti. Rencana Anggaran Biaya ini dibuat masih kasar / global sekali dan biasanya dihitung berdasarkan harga satuan tiap meter persegi luas latai atau dengan cara yang lain

2. Rencana anggaran Biaya Pendahuluan Oleh Konsultan Perencana

Perhitungan anggaran Biaya ini dilakukan setelah gambar rencana (desain) selesai dibuat oleh konsultan Perencana. Perhitungan anggaran biaya ini lebih teliti dan cermat sesuai ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Penyusunan anggaran biaya ini di dasarkan pada:

a. Gambar Bestek

Gunanya untuk menentukan / menghitung besarnya Volume masing – masing pekerjaan.

- Bestek atau Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)
 Gunanya untuk menetukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis.
- c. Harga Satuan Pekerjaan
 Dihitung dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisa BOW.
- 3. Rencana Anggaran Biaya Detail oleh Kontraktor

Anggaran Biaya ini dibuat oleh kontraktor setelah melihat desain konsultan perencana (gambar bestek dan RKS), dan pembuatannya lebih terperinci dan teliti karena sudah memperhitungkan segala kemungkinan (melihat medan, mempertimbangkan metode-metode pelaksanaan, dsb). Rencana Anggaran Biaya ini kemudian dijabarkan dalam bentuk penawaran oleh kontraktor pada waktu pelelangan, dan menjadi harga yang pasti (*fixed price*) bagi pemilik setelah salah satu rekanan ditunjuk sebagi pemenang dan Surat Perjanjian Kerja (SPK) telah ditanda tangani.

4. Anggaran Biaya sesungguhnya (*Real Cost*) Setelah proyek selesai Bagi pemilik *fixed price* yang tercantum dalam kontrak adalah yang terakhir, kecuali dalam pelaksanaan terjadi tambah dan kurang (*meer & minder werk*). Bagi kontraktor nilai tersebut adalah penerimaan yang *fixed*, sedangkan pengeluaran yang sesungguhnya (*real cost*) yaitu segala yang kontraktor keluarkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Besarnya *real cost* tersebut hanya diketahui oleh kontraktor sendiri. Penerimaan di atas dikurangi *Real Cost* adalah laba diperoleh oleh kontraktor.

3.5.2 Fungsi Rencana Anggaran Biaya

Secara Umum ada 4 Fungsi Utama dari Rancanga Anggaran Biaya (RAB):

 Menetapkan jumlah total biaya pekerjaan yang menguraikan masing masing item pekerjaan yang akan dibangun. RAB harus menguraikan jumlah semua biaya upah kerja, material dan peralatan termasuk biaya lainnya yang diperlukan misalanya perizinan, kantor atau gudang sementara, fasilitas pendukung misalnya air dan listrik sementara.

- 2. Menetapkan Daftar dan Jumlah Material yang dibutuhkan. Dalam RAB harus dipastikan jumlah masing masing material disetiap komponen pekerjaan. Jumlah material didasarkan dari volume pekerjaan, sehingga kesalahan perhitungan volume setiap komponen pekerjaan akan mempengaruhi jumlah material yang dibutuhkan. Daftar dan Jenis material yang tertuang dalam RAB menjadi dasar pembelian material ke *Supplier*.
- 3. Menjadi dasar untuk penunjukan/ pemilihan kontraktor pelaksana. Berdasarkan RAB yang ada, maka akan diketahui jenis dan besarnya pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dari RAB tersebut akan kelihatan pekerja dan kecakapan apa saja yang dibutuhkan. Berdasarkan RAB tersebut akan diketahui apakah cukup diperlukan satu kontraktor pelaksana saja atau apakah diperlukan untuk memberikan suatu pekerjaan kepada subkontraktor untuk menangani pekerjaan yang dianggap perlu dengan spesialis khusus.
- 4. Peralatan peralatan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan akan diuraikan dalam estiamsi biaya yang ada. Seorang estimator harus memikirkan bagaimana pekerjaan dapat berjalan secara mulus dengan menentukan peralatan apa saja yang dibutuhkan dalam pekerjaan tersebut. Dari RAB juga dapat diputuskan peralatan yang dibutuhkan apakah perlu dibeli langsung atau hanya perlu dengan sistim sewa. Kebutuhan peralatan dispesifikasikan berdasarkan jenis, jumlah dan lama pemakaian sehingga dapat diketahui berapa biaya yang diperlukan.

3.5.3 Tujuan Rencana Anggaran Biaya

- 1. Bagi Pemilik Proyek
 - a. Sebagai parameter dalam penggunaan dan penyediaan alokasi dana
 - b. Sebagai ukuran kelayakan proyek dan aspek keuangan
 - c. Sebagai sarana evaluasi proyek tersbut
 - d. Sebagai penentu besaran pajak dan asuransi
- 2. Bagi Perencana Manajemen Konstruksi / MK
 - a. Sebagai bahan analisa dan studi komparatif perencanaan proyek yang lainnya

b. Sebagai sarana pemilihan alternatif suatu proyek (luasan atau batasan penggunaan tipe dan kualitas bahan)

3. Bagi Kontraktor

- a. Sebagai pedoman dalam pelelangan dan pengajuan penawaran atau tender
- b. Sebagai standarisasi modal / dana yang perlu disediakan
- c. Sebagai pedoman penyediaan bahan, alat, tenaga, dan waktu untuk pelaksanaan / time schedule suatu proyek.

3.5.4 Cara Membuat Rencana Anggaran Biaya

Dalam membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) harus adanya langkah langkah yang mendasar untuk membuat suatu perencanaan anggaran biaya konstruksi. Dalam hal ini menurut SNI tahun 2008 (Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Bangunan dan Perumahan) yang mengatur tentang Rencana Anggaran Biaya, langkah-langkah dalam menyusun RAB, yaitu:

1. Persiapan dan pengecekan gambar kerja

Gambar kerja merupakan dasar untuk menentukan pekerjaan apa yang ada dalam komponen bangunan yang akan dikerjakan. Dari gambar akan didapatkan ukuran, bentuk dan sepesifikasi pekerjaan. Pastikan gambar rencana memuat semua ukuran dan sepesifikasi material agar memudahkan perhitungan volume pekerjaan.

2. Perhitungan Volume

Untuk melakukan perhitungan volume diperlukan seluruh item tiap pekerjaan yang akan dilaksanakan sesuai dengan gambar kerja yang ada.

3. Membuat Harga satuan Pekerjaan

Data yang di perlukan untuk membuat harga satuan adalah

- a. Koefisien analisis pekerjaan
- b. Dalam menentukan koefesien analisis pekerjaan dapat menggunakan koefesien resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah yang telah diatur didalam Peraturan Menteri PUPR No.28/PRT/M/2016. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya.

c. Harga material/bahan

Harga material/bahan sesuai dengan satuan dan daerah lokasi proyek.

d. Harga upah kerja

Upah pekerja terdiri dari mandor, kepala tukang, tukang, dan pekerja dan di hitung perhari, upah pekerja berbeda setiap keahlian dan dan daerah lokasi proyek, biasanya harga pekerja ditentukan pemerintah daerah sesuai dengan upah minimal pekerja.

4. Perhitungan jumlah biaya pekerjaan

Setelah didapatkan volume dan harga satuan pekerjaan, maka untuk mendapatkan jumlah biaya pekerjaan tinggal mengalikan antara volume dengan satuan pekerjaan, sehingga didapatkan harga biaya pekerjaan tiap masing masing item pekerjaan. Secara umum perhitungan untuk biaya tiap item pekerjaan sebagai berikut:

$$RAB = \sum \text{(volume pekerjaan) x Harga satuan pekerjaan}$$
 (3.1)

5. Perhitungan jumlah biaya pekerjaan

Rekapitulasi yaitu jumlah masing-masing item pekerjaan yang kemudian di totalkan sehingga didapat jumlah totoal biaya pekerjaan. Kemudian dengan menambah jasa pemborong / kontraktor (\pm 10 % dari jumlah nominal) dan PPN \pm 10 % maka diperoleh jumlah total anggaran penawaran. Kemudian kita dapat menyusun biaya total proyek.

3.6 Pelat

Asroni (2012) menyatakan pelat beton bertulang adalah struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dan dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Pelat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, pelat ini berfungsi sebagai diafragma/unsur perilaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal. Adapun fungsi pelat lantai sebagai berikut:

- 1. Memisahkan ruang atas dan ruang bawah.
- 2. Sebagai tempat berpijak penghuni di lantai atas.
- 3. Untuk meletakan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah.
- 4. Meredam suara dari ruang atas maupun dari ruang bawah.

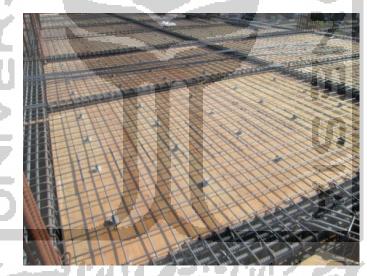
5. Menambah kekuatan bangunan pada arah horizontal.

Dalam pengerjaan struktur pelat lantai, terdapat hal yang harus di pertimbangkan terutama dalam aspek biaya dan proses pelaksanaanya. Aspek biaya merupakan hal yang sangat penting karena dalam pengerjaan suatu proyek diharapakan meminimalisir pengeluaran biaya, seperti pekerjaan pelat lantai tanpa mengurangi mutu yang telah direncanakan.

3.6. Jenis-Jenis Pelat

3.6.1 Pelat Lantai Beton

Pelat Lantai beton ini pada umumnya bertulang dan dicor ditempat, bersama dengan balok penumpu dan kolom pendukungnya. Pada pelat tulangan baja pada kedua arahnya dan tulangan silang untuk menahan momen tarik dan juga lenturan. Contoh pelat lantai beton dapat di lihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Pelat Lantai Beton (Sumber: Data Proyek Pasar Prambanan, 2015)

Perencanaan dan perhitungan pelat lantai beton ini telah diatur didalam SNI 03-2847-2013 yang mencakup beberapa hal, antara lain:

- 1. Pelat lantai harus mempunyai tebal minimum 12 cm, dan untuk pelat atap minimum 7 cm.
- 2. Harus diberi tulangan silinder dengan diameter minimum 8 mm yang terbuat dari baja lunak ataupun baja sedang.

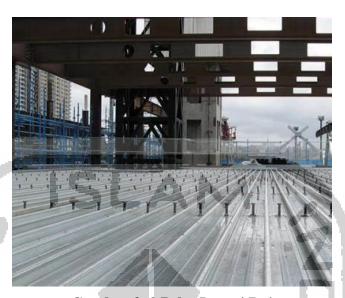
- 3. Pelat lantai dengan tebal lebih dari 25 cm harus dipasang tulangan rangkap diatas dan dibawah.
- 4. Jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 20 cm atau dua kali tebal pelat, dan dipilih yang terkecil.
- 5. Semua tulangan pelat harus dibungkus dengan lapisan beton dengan tebal minimum 1 cm, yang berguna untuk melindungi baja dari korosi maupun kebakaran. Campuran beton untuk pelat adalah 1 pc: 2 ps: 3 kr + air, sedangkan untuk lapisan kedap air campurannya adalah 1 pc: 1,5 ps: 2,5 kr + air secukupnya.

Pelat lantai beton ini mempunyai beberapa keunggulan / keuntungannya sendiri, antara lain:

- 1. Mendukung untuk digunakan pada bangunan pada bangunan dengan beban yang besar.
- 2. Tidak dapat terbakar dan kedap air, sehingga dapat dijadikan sebagai lantai dapur, kamar mandi ataupun
- 3. Dapat dipasang keramik, tegel dan granit, sehingga dapat memperindah lantai.
- 4. Bahan yang awet dan kuat, perawatannya mudah dan berumur panjang.

3.6.2 Pelat Lantai Baja

Yang dimaksud pelat baja adalah suatu bidang datar yang terdiri lempengan baja sebagai komponen utamanya, pelat jenis ini biasanya digunakan pada bangunan yang komponen-komponen strukturnya sebagian besar terdiri dari material baja. Pada tahap ini pelat lantai baja digunakan pada bangunan semi permanen seperti bangunan untuk bengkel, bangunan gudang dan lain-lain, dimasa sekarang pelat baja sering digunakan dikarenakan kemudahan dalam pengerjaan dan dari segi biaya sedikit lebih murah daripada pelat lantai beton biasa. Contoh pelat lantai Baja dapat di lihat pada Gambar 3.2



Gambar 3. 2 Pelat Lantai Baja (Sumber: https://www.mrfroofing.com, 2019)

3.6.3 Pelat Lantai Kayu

Penggunaan kayu sebagai bahan pelat semakin jarrang dan langka, selain umur guna yang relatif pendek dan daya dukung yang lebih lemah dari beton atau baja, nilai ekonomisnya pun tidak mendukung. Namun pada bangunan budaya atau hotel tempat wisata yang mengedepankan estetika atau untuk mempertahankan kesan suasana tertentu sering dijumai penggunaan kayu sebagai pelat atau bahkan komponen lain pada struktur bangunan. Contoh pelat lantai Kayu dapat di lihat pada Gambar 3.3



Gambar 3. 3 Pelat Lantai Kayu (Sumber: https://dakkeratoncitra.wordpress.com, 2019)

Pelat lantai kayu memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Berbagai kelebihan dan kekurangannya pelat lantai kayu yaitu:

1. Kelebihan:

- b. Ekonomis, karena harganya yang relative lebih murah
- c. Hemat ukuran pondasi, dikarenakan beratnya yang ringan
- d. Mudah dikerjakan

2. Kekurangan:

- a. Hanya diperbolehkan untuk struktur konstruksi bangunan yang sederhana dan ringan.
- b. Bukan benda peredam suara yang baik, karena itu suara langkah kaki yang dilantai atas bisa terdengar oleh penghuni yang sedang berada di lantai bawahnya sehingga mengganggu penghuninya.
- c. Mempunyai sifat yang mudah terbakar
- d. Tidak tahan air atau mudah bocor, sehingga tidak cocok untuk lantai kamar mandi / WC.
- e. Tidak tahan lama/ tidak awet, karena bisa dimakan oleh serangga pemakan kayu.
- f. Mudah terpengaruh oleh cuaca, seperti hujan, panas dan lain-lain.

3.7 Landasan Metode Struktur Pelat Lantai

Dalam pekerjaan struktur pelat lantai terdapat beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam proses pengerjaannya agar didapat hasil yang maksimal dan seefisien mungkin, salah satu aspek yang harus dipertimbangkan yaitu metode yang digunakan dalam pengerjaan struktur pelat lantai. Berikut adalah metodemetode pengerjaan struktur pelat lantai yang menjadi fokus dalam penelitian tugas akhir ini:

3.7.1 Metode Pelat Lantai Dengan Bekisting

Pekerjaan struktur pelat lantai dengan menggunakan bekisting konvensional adalah metode pekerjaan struktur lantai yang paling banyak digunakan dalam suatu konstruksi bangunan. Proses pengerjaan struktur pelat lantai menggunakan metode bekisting konvensional yaitu dengan cara pengerjaannya dilakukan ditempat,

dengan bekisting yang menggunakan *plywood*. Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup. bekisting memiliki fungsi sebagai: (Rohman, 2012)

- 1. Bekisting menentukan bentuk dari beton yang akan dibuat. Bentuk sederhana dari sebuah konstruksi beton menuntut bekisting yang sederhana
- Bekisting harus dapat menyerap dengan aman beban yang ditimbulkan oleh spesi beton dan berbagai beban luar serta getaran. Dalam hal iniperubahan bentuk yang timbul dan geseran-geseran dapat diperkenankan asalkan tidak melampaui toleransi-toleransi tersebut.
- Bekisting harus dapat dengan cara sederhana dipasang, dilepas, dan dipindahkan.

Pada cetakan biasanya terdiri dari bidang-bidang bagian bawah dan samping. Papan-papan bagian bawah dari cetakan yang tidak terletak langsung di atas tanah harus dipikul oleh gelagar-gelagar acuan, sedangkan gelagar acuan itu harus di dukung oleh tiang-tiang acuan. Gelagar acuan dan tiang acuan adalah suatu konstruksi sementara, yang gunanya untuk mendukung cetakan beton. Pada konstruksi beton yang langsung terletak di atas tanah, bagian bawah tidak perlu di beri cetakan, tetapi cukup dipasang lantai kerja dari beton dengan campuran 1pc: 3ps: 5kr yang tebalnya 5 cm.

Jadi yang perlu di beri papan cetakan cukup bagian samping saja. Untuk ukuran kayu yang digunakan dalam pekerjaan bekisting stuktur pelat lantai yaitu papan kayu dengan tebal 2 – 3 cm dan lebar 15 – 20 cm, serta kayu multipleks dengan tebal 12 – 18 mm. Contoh bekisting dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3. 4 Pelat Lantai Konvensional Dengan Bekisting

(Sumber: Data Proyek Pasar Prambanan, 2015)

Persyaratan umum dalam mendesain suatu struktur, baik struktur permanen maupun sementara seperti bekisting setidaknya ada 3 persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu:

- 1. Syarat Kekuatan, yaitu bagaimana material bekisting seperti balok kayu tidak patah ketika menerima beban yang bekerja.
- 2. Syarat Kekakuan, yaitu bagaimana meterial bekisting tidak mengalami perubahan bentuk / deformasi yang berarti, sehingga tidak membuat struktur siasia.
- 3. Syarat Stabilitas, yang berarti bahwa balok bekisting dan tiang/perancah tidak runtuh tiba-tiba akibat gaya yang bekerja.

Ada 3 tujuan penting yang harus diperhatikan dalam membangun dan merancang bekisting, yaitu:

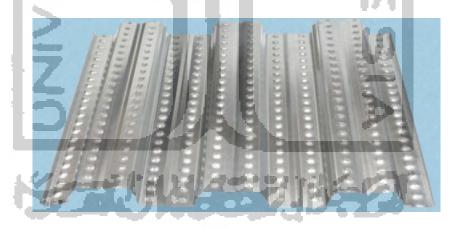
- a. Kualitas: Bekisting harus didesain dan dibuat dengan kekakuan (*stiffness*) dan keakurasian sehingga bentuk, ukuran, posisi dan penyelesaian dari pengecoran dapat dilaksanakan sesuai toleransi yang diinginkan.
- b. Keselamatan: Bekisting harus didirikan dengan kekuatan yang cukup dan faktor keamanan yang memadai sehingga sanggup menahan/menyangga seluruh beban hidup dan mati tanpa mengalami keruntuhan atau berbahaya bagi pekerja dan konstruksi beton.

c. Ekonomis: Bekisting harus di buat secara efisien, meminimalisasi waktu dan biaya dalam proses pelaksanaan dan skedul demi keuntungan kontraktor dan *owner* (pemilik).

3.7.2 Metode Pelat Lantai Dengan Bondek

Bondek adalah *decking* dengan profil "2W" yang dilengkapi merupakan produk penyempurnaan dari produk *steeldeck* yang ada di pasaran. Diproduksi menggunakan mesin canggih untuk menghasilkan kualitas produk dengan tingkat presisi yang tinggi, pelat baja struktural bergelombang dengan mutu tegangan tarik yang tinggi dan dilapisi galvaniz.

Bondek merupakan salah satu bagian dalam perkembangan dan inovasi dari dunia konstruksi saat ini yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas serta kuatitas pekerjaan konstruksi itu sendiri. Dimana bondek yang digunakan untuk pembuatan pelat lantai memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai bekisting tetap dan sebagai penulangan positif satu arah, pelat lantai bondek ditambahkan *wiremesh* yang berfungsi untuk menambah kekokohan dari pelat lantai. Contoh Pelat Bondek pada gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3. 5 Pelat Bondek

(Sumber: Brosur Produk *Union Floordeck W-1000*, 2018)

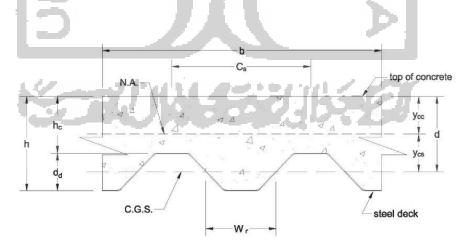
Langkah-langkah pembuatan pelat lantai menggunakan bondek yaitu pertama menyusun dan merakit *scafolding* sebagai penyangga, kemudian menghamparkan lembaran bondek yang merupakan pengganti bekisting, dan selanjutnya ditambahkan dengan *wiremesh* di bagian atas lembaran bondek, apabila sudah siap langsung dilakukan pengecoran. Cara pemasangan bondek

yang mendasar di lapangan adalah bondek lebih efektif dipasang arah pendek bentang balok. Pelat lantai bondek termasuk kedalam pelat satu arah dikarenakan pada pelat lantai bondek lebih dominan menahan beban yang berupa momen lentur pada bentang satu arah saja akibat bentuk penampang balok yang bergelombang. Penulangan pelat lantai dengan bondek ditunjukkan pada Gambar 3.6



Gambar 3. 6 Pelat Lantai dengan Bondek (Sumber: https://www.nairaland.com, 2019)

Untuk analisa perhitungan pelat lantai bondek menggunakan rumus dari *steel deck institute -* 2011, yang dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 3. 7 Penampang Komposit Pelat Lantai dengan Bondek

(Sumber: SteelDeck Institute, 2011)

(3.5)

$$d = h - \frac{1}{2} x \text{ tinggi gelombang}$$
 (3.2)

$$hc = h - tinggi gelombang$$
 (3.3)

$$Ycc = d \{ \sqrt{2\rho n + (\rho n)^2 - \rho n} \}$$
 < hc (3.4)

Dimana:

$$n = \frac{Es}{Ec}$$

$$= \frac{Es}{0.043x(Wc)^{1.5}x\sqrt{Fc}}$$

$$\rho = \frac{As}{B \times d} \tag{3.6}$$

$$Ycs = d - Ycc (3.7)$$

$$Ic = \frac{b}{3xh} \times Ycc^3 + As \times Ycs^2 + Isf$$
 (3.8)

Flexural Strenght:

$$My = \frac{Fy \times Ic}{h - Ycc} \tag{3.9}$$

$$Mru = \emptyset \times My \tag{3.10}$$

Keterangan:

h = Plate thickness

dd = Wave Height of steel deck (mm)

d = distance from top of concrete to centroid of steel deck

 $h_c = depth \ of \ concrete \ above \ steel \ deck \ in \ (mm)$

Ycc = distance from top of slab to neutral axis of cracked section

(mm)

Wc = $concrete\ unit\ weight,\ (kg/m^3)$

 $n = modular \ ratio$

Es = 203000 mPa

Ec = modulus of elasticity of concrete

Fc = concrete strength (mPa)

As $= area \ of \ steel \ deck \ per \ unit \ (mm^2)$

Isf = moment of inertia of the full steel deck per unit

 (mm^4)

Fy = yeild stress of steel deck (mPa)

Icr = cracked section moment of inertia (mm⁴)

 $h = slab \ depth$

(mm)

 $\emptyset = 0.85$

3.7.3 Metode Pelat Lantai Dengan Wiremesh

Wiremesh adalah besi yang bentuknya seperti kawat dan dianyam menjadi lembaran. Wiremesh dapat menjadi pengganti tulangan pada pelat yang fungsinya sama sebagai tulangan. Di Indonesia wiremesh lebih dikenal dengan sebutan besi atau kawat anyam. Pada dasarnya wiremesh mengunakan material yang sama dengan tulangan konvensional. Namun dengan bentuk yang sudah dirangkai sedemikian rupa, dari segi pemasangan lebih praktis dan murah dibandingkan dengan tulangan konvensional. Contoh jarring kawat Wiremesh dapat di lihat pada Gambar 3.8



Gambar 3. 8 Jaring Kawat Wiremesh

(Sumber: Brosur Produk Union Wiremesh, 2018)

Pada pemasangan wiremesh diukur sesuai luasan bidang yang diperhitungkan dan dipotong sesuai kebutuhan. Apabila luasan masih kurang, maka wiremesh ditambahkan dan diberi ± 10 cm sampai dengan 15 cm. Keuntungan dalam

menggunakan wiremesh adalah jarak antar kawat selalu sama, demikian pula dengan penampang melintang juga selalu konsisten. Sehingga kawat pada wiremesh tidak akan pernah berkurang serta semua susunan selalu berada di posisinya masing-masing. Di bawah ini merupakan tabel 3.1 spesifikasi wiremesh

Tabel 3. 1 Spesifikasi Wiremesh

	Dia-	Ukuran		Berat	Berat a	ktual (kg/	lembar)		Bera	t normal p	er m³ beto	n, kg
Tipe	me-	per	Spasi	per	To	oleransi, n	ım	Berat		Tebal b	eton, m	
Про	ter (m)	lembar (m)	(cm)	lembar, normal	0,2	0,3	0,5	per m²	0,2	0,25	0,3	0,35
M4	4	$2,1 \times 5,4$	15 x 15	15,45	13,94	13,22	11,83	1,362	6,812	5,450	4,541	3,893
M5	5	2,1 x 5,4	15 x 15	24,14	22,24	21,33	19,55	2,129	10,644	8,515	7,096	6,082
M6	6	2,1 x 5,4	15 x 15	34,76	32,48	31,37	29,20	3,065	15,326	12,261	10,218	8,758
M7	7	2,1 x 5,4	15 x 15	47,31	44,64	43,34	40,79	4,172	20,860	16,688	13,907	11,920
M8	8	2,1 x 5,4	15 x 15	61,79	58,74,	57,24	-54,31	5,449	27,244	21,795	18,163	15,568
М9	9	2,1 x 5,4	15 x 15	78,20	74,76	73,07	69,75	6,896	34,480	27,584	22,986	19,703
M10	10	2,1 x 5,4	15 x 15	96,54	92,72	90,84	87,13	8,513	42,566	34,053	28,377	24,324
M11	11	2,1 x 5,4	15 x 15	116,82	112,61	110,53	106,44	10,302	51,508	41,206	34,339	29,433
M12	12	2,1 x 5,4	15 x 15	139,02	134,43	132,16	127,68	12,259	61,296	49,037	40,864	35,026

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016

Selain itu wiremesh juga memiliki ukuran diameter besi dan jarak atau spasi antar besi lainnya yang beragam. Dan dalam penelitian ini memakai produk wiremesh dari CV. Light Group Indonesia dimana dalam perencanaan dan desain atau perhitungan konversi dari tulangan biasa ke wiremesh untuk menentukan diameter dan pada jarak berapa kawat akan dipakai. Dapat dihitung dengan trial seperti rumus berikut:

1. Tulangan Konvensional

$$As = \frac{1}{4} \times \pi D^2 \times \left(\frac{1000}{s}\right) \tag{3.11}$$

2. Tulangan *Wiremesh*
As perlu = As
$$x \frac{Fy}{Fyw}$$
 (3.12)

Trial dengan menggunakan tulangan Wiremesh

$$Asw = \frac{1}{4} \times \pi D^2 \times (\frac{1000}{s})$$
 (3.13)

Jika Asw > As perlu \rightarrow Ok

Keterangan:

= mutu tulangan ulir

Fyw = mutu tulangan wiremesh

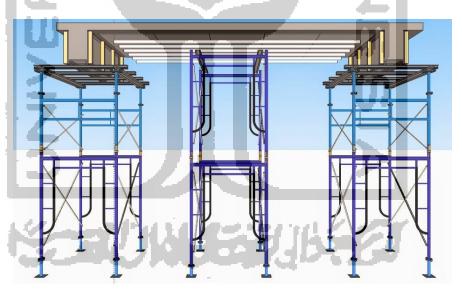
As = luas tulangan konvensional

Asw = luas tulangan *wiremesh*

S = jarak tulangan

3.8 Perancah (Scaffolding)

Perancah (*Scaffolding*) adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Fungsi *scaffolding* adalah sebagai struktur sementara untuk menahan beton yang belum mampu memikul beratnya sendiri (pada pelaksanaan pengecoran). *Scaffolding* dirakit mulai dari peletakan *jack base* di bagian bawah, kemudian jack base dimasukkan ke dalam main base, antara main base yang satu dengan *main base* yang satu dihubungkan dengan *crossbrace*. Untuk menghubungkan *scaffolding* ke atas, main base disambung menggunakan *join pin*, di bagian atas main base di beri *u head* untuk peletakan balok kayu sebagai seri. Contoh gambar pemasangan perancah (*Scaffolding*) dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3. 9 Perancah (scaffolding)

(Sumber: cyrilengineering.blogspot.com, 2019)

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode penelitian yang merupakan tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam melakukan penelitian. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab I, bahwa penelitian ini merupakan penelitian analisis untuk optimalisasi biaya proyek yang akan dilakukan perbandingan antara penggunaan metode konvensional dan metode bondek, dengan cara membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) masing-masing metode yang sebelumnya dilakukan analisis tentang perhitungan bondek. Dari hasil membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) ini maka akan didapat perbedaan biaya dari kedua metode, sehingga didapatkan metode pelat mana yang lebih efektif.

Proses penelitian dimulai dengan kajian terhadap masalah yang akan diteliti, proses selanjutnya yaitu dengan melakukan pencarian proyek yang akan dijadikan sebagai media dalam penelitian ini. Data yang diperlukan didapat langsung dari dokumen proyek. Setelah semua data yang diperlukan diperoleh, maka proses selanjutnya ialah mengolah data. Hasil dari pengolahan data dianalisis dan dibahas yang kemudian akan di tarik kesimpulan pada bab selanjutnya.

4.2 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sifat keadaan dari suatu benda, orang, atau yang menjadi pusat perhatian dan sasaran penelitian yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah proyek pembangunan Pasar prambanan di kabupaten Sleman, Yogyakarta.

4.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah sesuatu yang bisa diteliti baik orang, benda, ataupun lembaga (organisasi). Subjek penelitian pada dasarnya adalah sumber utama dari

penelitian yang akan dipengaruhi kesimpulan hasil analisis. Subjek penelitiannya adalah Analisis perbandingan biaya pelat konvensional dan pelat beton bondek.

4.4 Lokasi Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Pasar Prambanan yang berlokasi di Jalan Piyungan Prambanan Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk lebih jelasnya lokasi Pembangunan Pasar Prambanan dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Pasar Prambanan (Sumber: Google *Earth* pada koordinat -7.756930, 110.489074, 2019)

4.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian adalah sebagai berikut.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Pada penelitian ini data primer berupa harga bondek dan *wiremesh* serta penerapan pelaksaan pekerjaan pelat beton bondek di lapangan, Data ini dperoleh melalui wawancara. Wawancara yang di lakukan kepada CV. Light Group Indonesaia.

Berikut merupakan beberapa pertanyaan untuk di wawancarai kepada narasumber:

- a. Dengan siapa saya berbicara?
- b. Produk apa saja yang di jual di CV. Light Group Indonesia ini?
- c. Berapa Harga Pelat Bondek dan Wiremesh yang di pasarkan?
- d. Bagaimana proses pelaksanaan pelat beton dengan bondek sebagai bahan konstruksi bangunan?

2. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini berupa gambar kerja dari Proyek Pembangunan Pasar Prambanan.

4.6 Urutan Analisis Pekerjaan

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, maka dilakukan beberapa tahapan.

Adapun tahapan-tahapan adalah sebagai berikut:

- 1. Identifikasi masalah
 - Sebelum melakukan penelitian, perlu dilakukan identifikasi masalah untuk menemukan masalah apa yang dapat dijadikan topik dari penelitian, dan selanjutnya dapat dijadikan judul penelitian,
- Tahap kedua yang di lakukan adalah mencari data primer berupa wawancara bahan konstruksi bangunan berupa pelat bondek dan wiremesh kepada CV. Light Group Indonesia
- 3. Tahap ketiga yaitu Pengumpulan data skunder. Data yang diperoleh berupa gambar rencana proyek, serta mencari daftar harga bahan dan upah untuk wilayah Yogyakarta yang terbaru atau pada tahun 2019.
- 4. Pengolahan data berupa perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) struktur pelat lantai yang sebelumnya dilakukan perhitungan struktur untuk pelat bondek dan *wiremesh* terlebih dahulu.
- 5. Kemudian mengiput data kedalam program/software analisis yang di gunakan, software yang diguanakan berupa:
 - a) AutoCAD 2014

Software ini di gunakan untuk proses perhitungan jumlah pelat dan luasan pada gambar kerja yang di peroleh yang nantinya akan di gunakans sebagai perencaan pelat beton bondek.

b) Microsoft Office Excel 2016

Software ini akan di gunakan untuk menginput data skunder berupa:

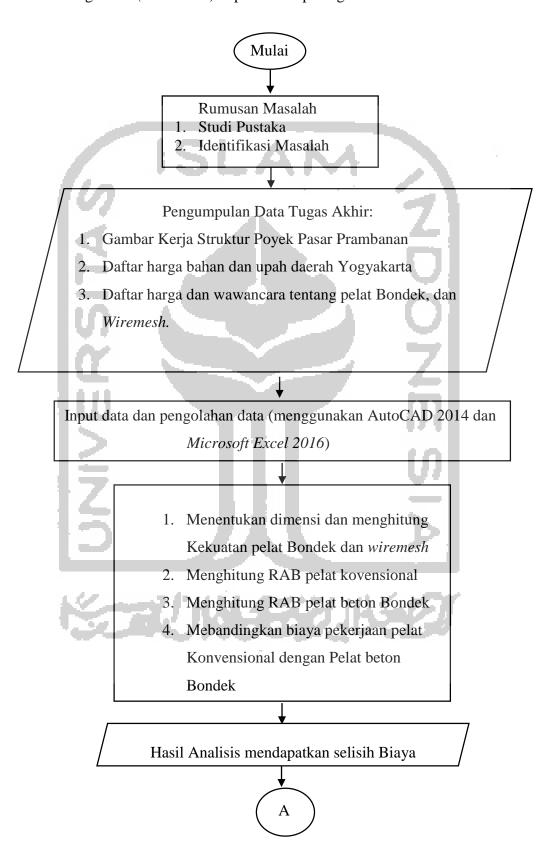
- 1) Data Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek
- 2) Analisis Harga Satuan pekerjaan yang di butuhkan
- 6. Melakukan perhitungan biaya pekerjaan antara pelat konvensional dan pelat beton bondek pada *Software Microsoft Excel* 2016 lalu Melakukan pembahasan mengenai hasil dari penelitian.
- 7. Setelah melakukan tahap-tahap analisis dan pembahasan maka kita dapat membandingakan perbedaan biaya pekerjaan antara biaya pelaksaanan pelat konvensional dan pelat beton bondek.
- 8. Setelah membandingkan biaya maka akan di dperoleh kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan. Kesimpulan data ditarik dengan membandingkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang menggunakan metode konvensional dengan yang menggunakan metode bondek.
- 9. Kesimpulan dan saran
- 10. Selesai

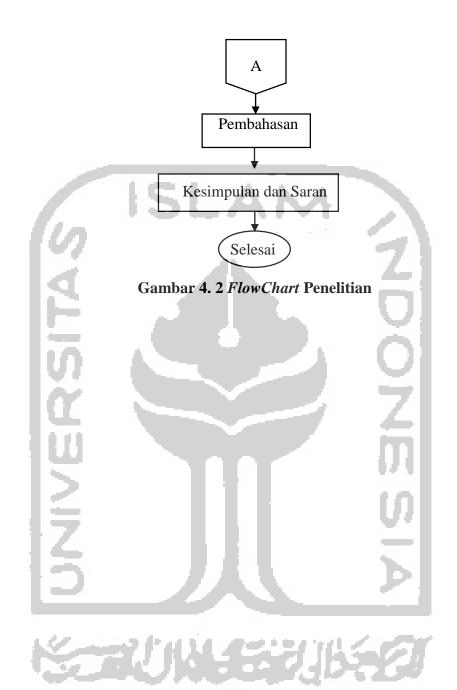
4.7 Diagram Alir Penelitian (Flow Chart)

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini dimulai dengan melakukan studi pustaka dan identifikasi masalah, melakukan pemilihan Metode perhitungan pelat lantai Konvensional dan pelat bondek sehingga mengetahui data yang dibutuhkan untuk melakukan analisis perhitungan biaya.

Dari hasil perhitungan biaya pekerjaan antara pelat lantai konvensional dan pelat bondek dibandingkan dan di Tarik kesimpulannya serta saran dari penelitian Tugas Akhir ini.

Berikut bagan alir (Flowchart) dapat dilihat pada gambar 4.2





BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Tinjauan Umum

Pasar Prambanan merupakan bangunan yang terdiri 3 lantai yang merupakan struktur beton bertulang. Yaitu struktur lantai 2, 3, dan 4 (atap) di gunakan sebagai lantai pasar dan lantai parkir. Dalam proses pengerjaannya dikerjakan secara konvensional. Khususnya dalam pengerjaan pelat lantai, di mulai dari pemasangan scaffolding, pemasangan bekisting dari kayu, penulangan pelat, dan yang terakhir adalah pengecoran, semua dilakukan secara konvensional dilokasi proyek.

Dalam pelaksanaan pembangunan sebuah proyek diperlukan perencanaan yang matang, oleh karena itu antara perencanaan dan pelaksanaan harus sesuai, dalam hal ini penggunaan metode yang tepat diharapkan mampu menjadi alternatif sehingga dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan.

Dalam menghitung Rencana Anggara Biaya (RAB) pekerjaan struktur pelat lantai Konvensional dan pekerjaan pelat menggunakan Bondek dengan wiremesh di pengaruhi beberapa faktor seperti jumlah material dan pekerja yang digunakan pada proses pelaksanaannya. Oleh karena itu dalam pembahasan ini akan di hitung kembali mengikuti harga material bahan dan upah pekerja pada tahun 2019. Karena proyek pasar prambanan sudah selesai pembangunannya pada tahun 2016.

5.2 Data Penelitian

Berikut adalah data yang di perlukan untuk menghitung dan menganalisis rumusan permasalahan yang menjadi objek dalam pengerjaan Tugas Akhir saya:

1. Data Pelat Bondek dan wiremesh

Berdasarkan wawancara yang telah di lakukan kepada Direktur CV. Light Group Indonesia yaitu Bapak Henricus Yulianto Perdana, ST. di peroleh Spesifikasi dan Harga Pelat Bondek dan *wiremesh*, sebagai berikut:

a. Data Bondek

Bondek yang digunakan adalah Dak Bondek yang dipasarkan oleh CV. Light Group Indonesia, berikut adalah spesifikasi bahannya:

1) Bahan dasar : Baja High – Tensile

2) Tegangan leleh minimum: 560 MPa

3) Tebal lapis lindung : 220 - 275 gr/m2

4) Berat bahan : 61,79 kg/m2 untuk ketebalan 0,7 mm

5) Standar bahan : SNI 07-2053-2006

6) Tinggi gelombang : 50 mm7) Lebar efektif : 1000 mm

8) Panjang : maksimum 7 m (panjang dapat dipotong sesuai kebutuhan tergantung pada daya angkut/fasilitas kendaraan)

9) Harga : Rp 140.000 per m2

b. Data Wiremesh

Wiremesh yang digunakan adalah Kawat *wiremesh* yang dipasarkan oleh CV. Light Group Indonesia, berikut adalah spesifikasi bahannya:

1) Diameter tulangan : 4 mm sampai 16 mm

(untuk penelitian ini dipakai dimensi 8mm)

2) Standar bahan : SNI 07-0663-1995

3) Tegangan leleh : 5000 kg/cm2, mutu U-50

4) Ukuran : 5,4 m x 2,1 m

5) Harga : Rp. 931.000/lembar untuk M8

2. Data Elemen Struktur

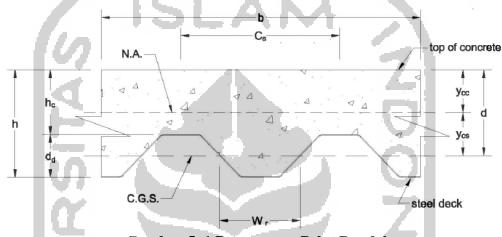
a. Lantai Pasar, Tebal Pelat = 130 mm. digunakan tulangan D10-150

b. Lantai Parkir, Tebal Pelat = 150 mm, digunakan tulangan D13-150

5.3 Analisis Data

5.3.1 Perhitungan Pelat Bondek

Bondek yang di gunakan sebagai tulangan positif satu arah Dalam perhitungan ini tebal bondek yang di gunakan adalah 0,7 mm. Untuk analisa perhitungan pelat beton bondek, dengan menggunakan rumus dari *Steel Deck Institute 2011*, perhitungan sebagai berikut:



Gambar 5. 1 Penampang Pelat Bondek

(Sumber: Steel Deck Institute, 2011)

$$d = h - \frac{1}{2} x \operatorname{tinggi} \operatorname{gelombang}$$

$$= 130 - \frac{1}{2} x 50$$

$$= 105 \text{ mm}$$

$$hc = h - tinggi gelombang$$

$$=$$
 130 $-$ 50

= 80 mm

n =
$$\frac{Es}{Ec}$$

= $\frac{Es}{0,043 \ x \ (Wc)^{1.5} \ x \ \sqrt{Fc}}$
= $\frac{203000}{0,043 \ x \ (2400)^{1.5} \ x \ \sqrt{25}}$
= $8,030$

$$\rho = \frac{As}{bxd}$$

$$= \frac{857,59}{995 \times 105}$$
$$= 0,0082$$

Maka didapatkan

Ycc =
$$d\{\sqrt{2\rho + (\rho n)^2 - \rho n}\}\$$

= $105\{\sqrt{2x0,0082x8,030 + (0,0082x8,030)^2 - 0,0082x8,030}\}\$
= $27,81 < hc$ ok!
Ycs = $d - Ycc$
= $105 - 27,81$
= $77,19 \text{ mm}$
Ic = $\frac{b}{3xh} \times Ycc^3 + As \times Ycs^2 + Isf$
= $\frac{995}{3 \times 130} \times 27,81^3 + 857,59 \times 77,19^2 + 422063,6$
= $5586712,098 \text{ mm}^4$

Menghitung Flexural Strenght:

$$My = \frac{Fy \times Ic}{h-Ycc}$$

$$= \frac{560 \times 5586712,098}{130-27,81}$$

$$= 30615116,69 \text{ Nmm}$$

$$Mru = \emptyset \times My$$

$$= 0,85 \times 30615116,69$$

$$= 26022849,19$$

26,022 kNm

Dibawah ini merupakan rekapitulasi perhitungan pelat Bondek pada Tabel 5.1

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Perhitungan Flexural Strenght

Perhitungan	Tebal Pelat (mm)			
Permungan	130	150		
Tinggi gelombang (mm)	25	25		
Es (Mpa)	203000	203000		
Wc (Kg/m3)	2400	2400		
F'c (Mpa)	25	25		
As (mm2)	857,59	857,59		
b (mm)	995	995		

	g		
Darbitungan	Tebal Pela	at (mm)	
Perhitungan	130	150	
Isf (mm4)	422063,6	422063,6	
Fy (Mpa)	560	560	
Ø	0,85	0,85	
d (mm)	105	125	
hc (mm)	80	100	
n	8,03	8,03	
ρ	0,0082	0,0068	
Ycc (mm)	27,81	29,99	
Ycs (mm)	77,19	95,01	
Ic (mm4)	5586712,098	8223082,64	
My (Nmm)	30615116,69	38342433,6	
Mru (kNm)	26,022	32,59	

Lanjutan Tabel 5.1 Rekapitulasi Perhitungan Flexural Strenght

5.3.2 Perhitungan Wiremesh

Untuk menentukan diameter dan jarak kawat *wiremesh* di perlukan konversi dari tulangan pokok pada pelat konvensional. Perhitungannya sebagai berikut:

Data awal:

Tulangan pokok pada pelat konvensional D10-150

$$2500 \text{ kg/cm}^2$$

$$4000 \text{ kg/cm}^2$$

Tulangan pelat konvensional

As1 =
$$\frac{1}{4} x \pi D^2 x \left(\frac{1000}{s}\right)$$

= $\frac{1}{4} x \pi 10^2 x \left(\frac{1000}{150}\right)$
= 523,60 mm²

Luas Tulangan Perlu

As perlu = As1 x
$$\frac{Fy}{Fyw}$$

= 523,60 x $\frac{2400}{4000}$
= 251,33 mm²

Trial menggunakan tulangan wiremesh M8-150

Asw =
$$\frac{1}{4} x \pi D^2 x \left(\frac{1000}{s}\right)$$

= $\frac{1}{4} x \pi 8^2 x \left(\frac{1000}{150}\right)$
= 351,10 mm², dimana Asw > Asperlu. Ok!

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan Wiremesh

Daubitumaan	Tebal Pe	lat (mm)
Perhitungan	130	150
Tulangan pokok	D10-150	D13-150
Fy (kg/cm2)	2400	2400
Fy w (kg/cm2)	5000	5000
As (mm2)	526,6	884,88
As perlu (mm2)	251,33	424,74
As w (mm2)	351,1	502,65
D pakai (mm2)	8	8
S pakai (mm2)	150	100

Dari Analisa perhitungan kekuatan Bondek dan Wiremesh, mempunyai elemen sebagai acuan sebagai aman atau tidaknya:

Bondek dikatakan aman apabila flexural strength nya memiliki nilai Mru > Mu+.
 Dimana besarnya Mu+ di peroleh dari menghitung momen pelat.

 Perencanaan pembebanan yang digunakan mengacu pada SNI 03-1727-1989 tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung. Beban yang bekerja pada pelat lantai adalah beban mati dan beban hidup.

Diketahui:

1.	Beton bertulang	0.50	$= 23,544 \text{ kN/m}^3$
2.	Ubin per cm tebal		$= 0,235 \text{ kN/m}^2$
3.	Spesi per cm tebal		$= 0,206 \text{ kN/m}^2$
4.	Pasir (kering udara samp	ai lembab)	$= 15,696 \text{ kN/m}^3$
5.	Mekanikal elektrikal		$= 0.196 \text{ kN/m}^2$

Maka:

Beban mati (DL)

Berat sendiri pelat penuh (t = 130 mm) =
$$0.13 \times 23.544 = 3.061 \text{ kN/m}^2$$

Berat ubin
$$(t = 2 \text{ cm}) = 2 \times 0.235 = 0.471 \text{ kN/m}^2$$

Berat spesi
$$(t = 2 \text{ cm}) = 2 \times 0,206 = 0,412 \text{ kN/m}^2$$

Berat pasir
$$(t = 30 \text{ mm}) = 0.03 \times 15.696 = 0.471 \text{ kN/m}^2$$

Berat Mekanikal elektrikal =
$$0,196 \text{ kN/m2}$$
 +

Total Beban Mati (DL)

 $= 4.611 \text{ kN/m}^2$

Total Beban Hidup (LL) = $2,453 \text{ kN/m}^2$ (untuk Pasar)

qu =
$$(1.2 DL + 1.6 LL)$$
 = $(1.2 x 4.611) + (1.6 x 2.453)$
= $9.457 kN/m^2$

Perletakan di asumsikan jepit elastis

$$Ly/Lx = 3,65 / 2,7 = 1,3$$

Maka

Mtx=mlx=
$$0.001 \text{ x qu x lx}^2 \text{ x X} = 0.001 \text{ x } 9,457 \text{ x } 2,7^2 \text{ x } 51,56 = 3,554 \text{ kNm}$$

Mty=mly= $0.001 \text{ x qu x lx}^2 \text{ x X} = 0.001 \text{ x } 9,457 \text{ x } 2,7^2 \text{ x } 38 = 2,62 \text{ kNm}$
Maka, Mru+ > Mu+ = $26,022 \text{ kNm} > 3,554 \text{ kNm}$. Ok

2. Wiremesh dikatakan aman apabila *flexural strength* nya memiliki nilai Asw > As perlu. Dimana:

Untuk tebal 130 mm Asw sebesar 335,10 mm² dan nilai Asperlu 251,33 mm². Untuk tebal 150 mm Asw sebesar 502,65 mm² dan nilai Asperlu 424,74mm².

5.3.3 Perencanaan Luasan Pelat

Dalam pelaksanaan pembangunan pasar prambanan yang memiliki 4 lantai, dimana pekerjaaan struktur pelat di lakukan pada lantai 2, 3 dan 4 (atap), Yang memiliki 13 jenis pelat (P1-P13). Berikut adalah rekapitulasi perencanaan luasan pelat kovensional yang akan di rencanakan untuk pelat bondek, dapat di lihat pada tabel 5.3, Tabel 5.4, dan Tabel 5.5

Tabel 5. 3 Rekapitulasi Luas Struktur Pelat Lantai 2 (+4m)

Tipo	Din	ensi	Tebal pelat	Jumlah	Luas Pelat per
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	(m)	Bidang	Tipe (m²)
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,5600
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,8350
P3	3,65	2,7	0,13	165	1626,0750
P4	3,65	2,65	0,13	9	87,0525
P5	3,6	2,65	0,13	44	419,7600
P6	2,8	2,65	0,13	30	222,6000
P7	2,7	2,65	0,13	538	3849,3900
P8	2,65	2,1	0,13	39	217,0350
P9	2,65	1,6	0,13	25	106,0000
P10	3,65	2,8	0,13	8	81,7600
P11	3,65	2,1	0,13	12	91,9800
P12_	2,65	2,6	0,13	19	130,9100
P13	2,7	2,6	0,13	11	77,2200
B 4		Total		971	7663,1775

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Luas Struktur Pelat Lantai 3 (+8m)

Tino	Dim	ensi	Tebal pelat	Jumlah	Luas Pelat per
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	(m)	Bidang	Tipe (m²)
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,5600
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,8350
P3	3,65	2,7	0,13	150	1478,2500
	3,65	2,7	0,15	20	197,1000
P4	3,65	2,65	0,13	8	77,3800
P5	3,6	2,65	0,13	23	219,4200
P6	2,8	2,65	0,13	31	230,0200
P7	2,7	2,65	0,13	479	3427,2450
1 /	2,7	2,65	0,15	92	658,2600
P8	2,65	2,1	0,13	34	189,2100
1-0	2,65	2,1	- 0,15	3	16,6950
P9	2,65	1,6	0,13	4	16,9600
P10	3,65	2,8	0,13	6	61,3200
P11	3,65	2,1	0,13	10	76,6500
1 1 1	3,65	2,1	0,15	2	15,3300
P12	2,65	2,6	0,13	15	103,3500
P13	2,7	2,6	0,13	9	63,1800
113	2,7	2,6	0,15	4	28,0800
		Total		961	7611,8450

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Luas Struktur Pelat Lantai 4 (+12m)

Tipe	Dim	ensi	Tebal pelat	Jumlah	Luas Pelat per
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	(m)	Bidang	Tipe (m2)
P1	4,6	2,65	0,13	4	48,7600
F1	4,6	2,65	0,15	21	255,9900
P2	3,7	2,65	0,13	2	19,6100
Γ2	3,7	2,65	0,15	45	441,2250
P3	3,65	2,7	0,13	69	679,9950
P4	3,65	2,65	0,13	4	38,6900
P5	3,6	2,65	0,13	3	28,6200
13	3,6	2,65	0,15	21	200,3400
P6	2,8	2,65	0,13	15	111,3000
	2,8	2,65	0,15	17	126,1400
P7	2,7	2,65	0,13	239	1710,0450
17	2,7	2,65	0,15	310	2218,0500
P8	2,65	2,1	0,13	16	89,0400
10	2,65	2,1	0,15	18	100,1700
P9	2,65	1,6	0,15	2	8,4800
P11	3,65	2,1	0,13	4	30,6600
111	3,65	2,1	0,15	2	15,3300
D12	2,65	2,6	0,13	8	55,1200
P12	2,65	2,6	0,15	7	48,2300
P13	2,7	2,6	0,13	6	42,1200
		Total		813	6267,9150

5.4 Daftar Harga Bahan Dan upah

Untuk daftar harga bahan dan upah di peroleh melalui *survey* dan wawancara dengan Kontraktor pelaksana pembangunan rumah bapak jaelani dan CV. Light Group Indonesia. Harga yang terdata merupakan harga yang di pasarkan di wilayah Yogyakarta tahun 2019. Dapat di lihat pada tabel 5.6

Tabel 5. 6 Daftar Harga Bahan dan Upah wilayah Yogyakarta Tahun 2019

No.	Bahan		Harga	Satuan
1	Besi beton (polos/ulir)	Rp.	10.000,00	kg
2	Kawat Bendrat	Rp.	20.000,00	kg
3	Kawat beton	Rp.	22.500,00	kg
4	Paku 2"-3"	Rp.	24.000,00	kg
5	Paku 5-12 cm	Rp.	24.000,00	kg
6	Paku 7-12 cm	Rp.	24.000,00	kg

Lanjutan Tabel 5. 6 Daftar Harga Bahan dan Upah wilayah Yogyakarta Tahun 2019

D	aftar Harga Bahan dan Upah Wilay	ah Yo	gyakarta Tahun 2	2019		
No.	Bahan		Harga	Satuan		
7	Pasir beton	Rp.	37.500,00	kg		
8	Semen Portland	Rp.	1.050,00	kg		
9	Plywood tebal 9 mm	Rp.	166.500,00	lbr		
10	Air	Rp.	55,00	ltr		
11	Minyak bekisting	Rp.	45.000,00	ltr		
12	Balok 8/12 cm	Rp.	125.000,00	m^3		
13	Balok kayu kelas II	Rp.	2.800.000,00	m^3		
14	Bondek	Rp.	140.000,00	m^3		
15	Kaso 5/7 cm	Rp.	39.000,00	m^3		
16	Kayu kelas III	Rp.	2.400.000,00	m³		
17	Pasir beton	Rp.	300.000,00	m^3		
18	Pasir Urug	Rp.	220.000,00	m^3		
19	Pasir pasang	Rp.	272.000,00	m^3		
20	Kerikil	Rp.	225.000,00	m^3		
21	Semen PC Holcim	Rp.	55.000,00	zak		
No.	Upah		Harga	Satuan		
22	Pekerja	Rp.	75.000,00	oh		
23	Tukang batu	Rp.	80.000,00	oh		
24	Tukang kayu	Rp.	90.000,00	oh		
25	Tukang besi	Rp.	90.000,00	oh		
26	Kepala tukang	Rp.	90.000,00	oh		
27	Mandor	Rp.	115.000,00	oh		
C.	Sumber: Kontraktor nembangunan kosan banak jaelani di Bantul 2019					

Sumber: Kontraktor pembangunan kosan bapak jaelani di Bantul, 2019

No.	Bahan		Harga	Satuan
28	Wiremesh	Rp.	14.700	kg
29	Wiremesh m8	Rp.	931.000,00	lbr
30	Bondek	Rp.	140.000,00	m
31	Bondek	Rp.	700.000,00	m²
32	Scaffolding	Rp.	50.000,00	set

Sumber: CV. Light Group Indonesia, 2019

5.5 Analisis Harga Satuan dan Volume Pekerjaan

Untuk menghitung harga satuan membutuhkan nilai koefiesin pekerjaan yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No.28 Tahun 2016. Dengan beberapa modifikasi sesuai keadaan lapangan. analisa

perhitungan harga satuan di dapat hasil akhirnya berupa Harga Satuan yang di gunakan untuk tiap pekerjaan dan di kalikan dengan volume pekerjaan yang menghasilkan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

5.5.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat Konvensional

Untuk perhitungan analisa harga satuan pekerjaan pelat lantai konvensional terdiri dari pekerjaan beton, pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting dan pekerjaan perancah (*scaffolding*). Berikut merupakan Tabel Harga Satuan Pekerjaan dapat di lihat pada Tabel 5.7, Tabel 5.8 dan Tabel 5.9 dan Tabel 5.10

Tabel 5. 7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton

Memb	ouat 1 m3 Beton Mutu F'	c = 26,4	Mpa (K	300), S	$lump (12 \pm 2)$	Cm, V	V/C = 0.52
No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Satuan (Rp)	Juml	ah Harga (R p)
1	Pekerja	oh	1,65	Rp	75.000,00	Rp	123.750,00
2	Tukang Batu	oh	0,275	Rp	80.000,00	Rp	22.000,00
3	Kepala Tukang	oh	0,028	Rp	90.000,00	Rp	2.520,00
4	Mandor	oh	0,083	Rp	115.000,00	Rp	9.545,00
		ĺ	A COLUMN TO SERVICE AND ADDRESS OF THE PARTY.	Jumlah	Tenaga Kerja	Rp	157.815,00
Bahan							
		_					
1	Air	1tr	215	Rp	55,00	Rp	11.825,00
2	Air Semen Portland	ltr kg	215 413	−Rp Rp	55,00 1.050,00	Rp Rp	11.825,00 433.650,00
						Rp	
2	Semen Portland	kg	413	Rp	1.050,00	Rp Rp	433.650,00
2 3	Semen Portland Kerikil	kg m³	413 1,021	Rp Rp Rp	1.050,00 225.000,00	Rp Rp	433.650,00 229.725,00
2 3	Semen Portland Kerikil Pasir Beton	kg m³	413 1,021 0,681	Rp Rp Rp	1.050,00 225.000,00 300.000,00	Rp Rp Rp	433.650,00 229.725,00 204.300,00
2	Semen Portland Kerikil Pasir Beton	kg m³ m³ al Harg	413 1,021 0,681	Rp Rp Rp	1.050,00 225.000,00 300.000,00	Rp Rp Rp Rp	433.650,00 229.725,00 204.300,00 879.500,00

Tabel 5. 8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian

1.6	Pembesian	10kg de	ngan bes	i polos	atau besi ulir					
No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Satuan (Rp)	Jumla	h Harga (Rp)			
1	Pekerja	oh	0,070	Rp	75.000,00	Rp	5.250,00			
2	Tukang Besi	oh	0,070	Rp	90.000,00	Rp	6.300,00			
3	Kepala Tukang	oh	0,007	Rp	90.000,00	Rp	630,00			
4	Mandor	oh	0,004	Rp	115.000,00	Rp	460,00			
				Jumlah	Tenaga Kerja	Rp	12.640,00			
Bahan										
1	Besi Beton	kg	10,5	Rp	10.000,00	Rp	105.000,00			
2	Kawat Beton	kg	0,150	Rp	22.500,00	Rp	3.375,00			
				Jumlah	Harga Bahan	Rp	108.375,00			
	Total Harga Rp 121.015,0									
	Overhead dan Profit (10%) Rp 12.101,50									
	Harga Sa	tuan Pel	kerjaan			Rp	13.311,65			

Tabel 5. 9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting

	Memasang 1m² bekisting untuk pelat lantai											
No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harg	ga Satuan (Rp)	Jumla	h Harga (Rp)					
1	Pekerja	oh	0,660	Rp	75.000,00	Rp	49.500,00					
2	Tukang Kayu	oh	0,330	Rp	90.000,00	Rp	29.700,00					
3	Kepala Tukang	oh	0,033	Rp	90.000,00	Rp	2.970,00					
4	Mandor	oh	0,033	Rp	115.000,00	Rp	3.795,00					
				Jumlal	h Tenaga Kerja	Rp	85.965,00					
Bahan			4				300					
1	Kayu Kelas III	m^3	0,040	Rp	2.400.000,00	Rp	96.000,00					
2	Paku 5-12 cm	kg	0,400	Rp	24.000,00	Rp	9.600,00					
3	Minyak Bekisting	ltr	0,200	Rp	45.000,00	Rp	9.000,00					
4	Balok Kayu Kelas II	m^3	0,015	Rp	2.800.000,00	Rp	42.000,00					
5	Plywood Tebal 9 mm	lbr	0,350	Rp	166.500,00	Rp	58.275,00					
		Rp	214.875,00									
	T	Rp	300.840,00									
	Overhead		Rp	30.084,00								
	Harga S	atuan Pek	erjaan			Rp	330.924,00					

Tabel 5. 10 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perancah

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	a Satuan (Rp)	Jum	lah Harga (Rp)
1	Scaffolding	set/bulan	1,000	Rp	50.000,00	Rp	50.000,00

5.5.2 Volume Pekerjaan Pelat Konvensional

1. Pekerjaan Beton

Dalam perhitungan volume beton terlebih dahulu dihitung luasan suatu pelat yang terdapat pada struktur lantai 2, dengan cara menghitung panjang bentang dari as ke as setelah itu dikurangi lebar setengan balok, kemudian dikalikan dengan tebal pelat dan jumlah bidang.

Volume Beton Lantai = Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang

Contoh perhitungan volume beton untuk pelat tipe 1 (P1) pada lantai struktur 2:

a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui: Ly = 4.6 m, Tebal Pelat = 0.13 m

Lx = 2,65 m, Jumlah Bidang = 24 buah

Volume = Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang

= (4.6 m x 2.65 m) x 0.13 m x 24

 $= 38,0328 \text{ m}^3$

b. Pelat tipe 2 (P2)

Diketahui: Ly = 3.7 m, Tebal = 0.13 m

Lx = 2,65 m, Jumlah bidang = 47 buah

Volume = Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang

= (3,70 m x 2,65 m) x 0,13 m x 47

 $= 59,9086 \text{ m}^3$

Untuk perhitungan volume kebutuhan beton pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.11, Tabel 5.12, dan Tabel 5.13

Tabel 5. 11 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 2 (+4m)

Tino	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,5600	38,0328
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,8350	59,9086
P3	3,65	2,7	0,13	165	1626,0750	211,3898
P4	3,65	2,65	0,13	9	87,0525	11,3168
P5	3,6	2,65	0,13	44	419,7600	54,5688
P6	2,8	2,65	0,13	30	222,6000	28,9380
P7	2,7	2,65	0,13	538	3849,3900	500,4207
P8	2,65	2,1	0,13	39	217,0350	28,2146
P9	2,65	1,6	0,13	25	106,0000	13,7800
P10	3,65	2,8	0,13	8	81,7600	10,6288
P11	3,65	2,1	0,13	12	91,9800	11,9574
P12	2,65	2,6	0,13	19	130,9100	17,0183
P13	2,7	2,6	0,13	11	77,2200	10,0386
	100	Total	24 5 4 2	971	7663,1775	996,2131

Tabel 5. 12 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 3 (+8m)

Tipe	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,5600	38,0328
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,8350	59,90855
P3	3,65	2,7	0,13	150	1478,2500	192,1725
13	3,65	2,7	0,15	20	197,1000	29,5650
P4	3,65	2,65	0,13	8	77,3800	10,0594
P5	3,6	2,65	0,13	23	219,4200	28,5246
P6	2,8	2,65	0,13	31	230,0200	29,9026

Lanjutan Tabel 5. 12 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 3 (+8m)

Tipe	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P7	2,7	2,65	0,13	479	3427,2450	445,5419
Γ/	2,7	2,65	0,15	92	658,2600	98,7390
P8	2,65	2,1	0,13	34	189,2100	24,5973
10	2,65	2,1	0,15	3	16,6950	2,5043
P9	2,65	1,6	0,13	4	16,9600	2,2048
P10	3,65	2,8	0,13	6	61,3200	7,9716
P11	3,65	2,1	0,13	10	76,6500	9,9645
ГП	3,65	2,1	0,15	2	15,3300	2,2995
P12	2,65	2,6	0,13	15	103,3500	13,4355
P13	2,7	2,6	0,13	9	63,1800	8,2134
F13	2,7	2,6	0,15	4	28,0800	4,2120
	Total			961	7611,8450	1007,8492

Tabel 5. 13 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur Lantai 4 (+12m)

Tino	Dim	nensi	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P1	4,6	2,65	0,13	4	48,7600	6,3388
FI	4,6	2,65	0,15	_ 21	255,9900	38,3985
P2	3,7	2,65	0,13	2	19,6100	2,5493
FZ	3,7	2,65	0,15	45	441,2250	66,1838
P3	3,65	2,7	0,13	69	679,9950	88,3994
P4	3,65	2,65	0,13	4	38,6900	5,0297
P5	3,6	2,65	0,13	3	28,6200	3,7206
13	3,6	2,65	0,15	21	200,3400	30,0510
P6	2,8	2,65	0,13	15	111,3000	14,4690
10	2,8	2,65	0,15	17	126,1400	18,9210
P7 i	2,7	2,65	0,13	239	1710,0450	222,3059
1 /	2,7	2,65	0,15	310	2218,0500	332,7075
P8	2,65	2,1	0,13	16	89,0400	11,5752
10	2,65	2,1	0,15	18	100,1700	15,0255
P9	2,65	1,6	0,15	2	8,4800	1,2720
P11	3,65	2,1	0,13	4	30,6600	3,9858
1 1 1	3,65	2,1	0,15	2	15,3300	2,2995
P12	2,65	2,6	0,13	8	55,1200	7,1656
F12	2,65	2,6	0,15	7	48,2300	7,2345
P13	2,7	2,6	0,13	6	42,1200	5,4756
	,	Total		813	6267,9150	883,1081

2. Pekerjaan Pembesian

Pada perhitungan volume pembesian, penggunaan dimensi ini dihitung berdasarkan arah y dan arah x, dengan masing kebutuhan 2 lapis. dimana digunakan besi ulir diameter 10 mm dengan jarak 150 mm untuk Pelat lantai pada tebal 130 mm yang di fungsikan sebagai lantai pasar. panjang besi ulir yaitu 12 m dan beratnya 7,40 kg sehingga untuk berat per meternya adalah 0,617 kg. serta digunakan besi dengan diameter 13 mm dengan jarak 150 mm untuk pelat lantai pada tebal 150 mm yang di fungsikan sebagai lantai parkir. panjang 12 m dan beratnya 12,48 kg sehingga untuk berat per meternya adalah 1,040 kg. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan volume pekerjaan pembesian pada struktur lantai 2:

a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui: Ly = 4,6 m, digunakan tulangan D10-150

Lx = 2,65 m, Jumlah bidang = 24 buah

Arah Y = (Panjang Lx : Jarak Besi) x (Panjang Ly) x 2

= (2,65:0,15) x (4,6) x 2

= 162,53 m

Arah X = (Panjang Ly: Jarak Besi) x (Panjang Lx) x 2

= (4,6:0,15)x (2,65)x2

= 162,53 m

Panjang Total = Arah Y + Arah X

= 162,53 + 162,53

= 325,07 m

Berat Besi = Panjang total x Koef. Besi x Jumlah bidang

 $= 325,07 \times 0,617 \times 24$

=4813,59 kg

b. Pelat tipe 2 (P2)

Diketahui: Ly = 4,6 m, digunakani tulangan D10-150

Lx = 3.7 m, Jumlah bidang = 47 buah

Arah Y = (Panjang Lx : Jarak Besi) x (Panjang Ly) x 2
=
$$(2,65 : 0,15)x (3,7)x2$$

= 130,73 m

Arah X = (Panjang Ly: Jarak Besi)x (Panjang Lx)x2

= (3.7 : 0.15) x (2.65)

= 130,73 m

Panjang Total = Arah Y + Arah X

= 130,73 + 130,73

= 261,47 m

Berat Besi = Panjang total x Koef. Besi x Jumlah bidang

 $= 325,07 \times 0,617 \times 47$

= 7582,27 kg

Untuk perhitungan volume kebutuhan pembesian pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.14, Tabel 5.15, dan Tabel 5.16

Tabel 5. 14 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 2 (+4m)

	_	_								
Tipe	Dim	ensi	Dim	ensi	Berat	Jumlah	Arah Y	Arah X	Panjang	Berat Besi
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Tula	ngan	Besi m/kg	Bidang	Aran i	AranA	Total (m)	(kg)
P1	4,6	2,65	D10	150	0,617	24	162,53	162,53	325,07	4813,59
P2	3,7	2,65	D10	150	0,617	47	130,73	130,73	261,47	7582,27
P3	3,65	2,7	D10	150	0,617	165	131,40	131,40	262,80	26754,35
P4	3,65	2,65	D10	150	0,617	9	128,97	128,97	257,93	1432,30
P5	3,6	2,65	D10	150	0,617	44	_127,20	127,20	254,40	6906,45
P6	2,8	2,65	D10	150	0,617	30	98,93	98,93	197,87	3662,51
P7	2,7_	2,65	D10	150	0,617	538	95,40	95,40	190,80	63335,30
P8	2,65	2,1	D10	150	0,617	39	74,20	74,20	148,40	3570,95
P9	2,65	1,6	D10	150	0,617	25	56,53	56,53	113,07	1744,05
P10	3,65	2,8	D10	150	0,617	8	136,27	136,27	272,53	1345,22
P11	3,65	2,1	D10	150	0,617	12	102,20	102,20	204,40	1513,38
P12	2,65	2,6	D10	150	0,617	19	91,87	91,87	183,73	2153,91
P13	2,7	2,6	D10	150	0,617	11	93,60	93,60	187,20	1270,53
	Total						1429,83	1429,83	2859,67	126084,81

Tabel 5. 15 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 3 (+8m)

Tino	Dimensi		Dim	ensi	Berat	Jumlah	Arah Y	Arah X	Panjang	Berat Besi
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Tula	ngan	Besi m/kg	Bidang	Alan i	AlallA	Total (m)	(kg)
P1	4,6	2,65	D10	150	0,617	24	162,53	162,53	325,07	4813,59
P2	3,7	2,65	D10	150	0,617	47	130,73	130,73	261,47	7582,27

Lanjutan Tabel 5. 15 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 3 (+8m)

D2	3,65	2,7	D10	150	0,617	150	131,40	131,40	262,80	24322,14
P3	3,65	2,7	D13	150	1,040	20	131,40	131,40	262,80	5466,24
P4	3,65	2,65	D10	150	0,617	8	128,97	128,97	257,93	1273,16
P5	3,6	2,65	D10	150	0,617	23	127,20	127,20	254,40	3610,19
P6	2,8	2,65	D10	150	0,617	31	98,93	98,93	197,87	3784,60
P7	2,7	2,65	D10	150	0,617	479	95,40	95,40	190,80	56389,60
Γ/	2,7	2,65	D13	150	1,040	92	95,40	95,40	190,80	18255,74
P8	2,65	2,1	D10	150	0,617	34	74,20	74,20	148,40	3113,14
10	2,65	2,1	D13	150	1,040	3	74,20	74,20	148,40	463,01
P9	2,65	1,6	D10	150	0,617	4	56,53	56,53	113,07	279,05
P10	3,65	2,8	D10	150	0,617	6	136,27	136,27	272,53	1008,92
P11	3,65	2,1	D10	150	0,617	10	102,20	102,20	204,40	1261,15
F 1 1	3,65	2,1	D13	150	1,040	2	102,20	102,20	204,40	425,15
P12	2,65	2,6	D10	150	0,617	15	91,87	91,87	183,73	1700,45
P13	2,7	2,6	D10	150	0,617	9	93,60	93,60	187,20	1039,52
F13	2,7	2,6	D13	150	1,040	4	93,60	93,60	187,20	778,75
	10	To	otal			961	1926,63	1926,63	3853,27	135566,67

Tabel 5. 16 Rekapitulasi Kebutuhan Pembesian Struktur Lantai 4 (+12m)

Tino	Dim	ensi	Dim	ensi	Berat Besi	Jumlah	Arah Y	Anob V	Panjang	Berat Besi
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Tula	ngan	m/kg	Bidang	Aran 1	Arah X	Total (m)	(kg)
P1	4,6	2,65	D10	150	0,617	4	162,53	162,53	325,07	802,26
PI	4,6	2,65	D13	150	1,040	21	162,53	162,53	325,07	7099,46
P2	3,7	2,65	D10	150	0,617	2	130,73	130,73	261,47	322,65
ГΔ	3,7	2,65	D13	150	1,040	45	130,73	130,73	261,47	12236,64
P3	3,65	2,7	D10	150	0,617	69	131,40	131,40	262,80	11188,18
P4	3,65	2,65	D10	150	0,617	4	128,97	128,97	257,93	636,58
P5	3,6	2,65	D10	150	0,617	3	127,20	127,20	254,40	470,89
13	3,6	2,65	D13	150	1,040	21	127,20	127,20	254,40	5556,10
P6	2,8	2,65	D10	150	0,617	15	98,93	98,93	197,87	1831,26
10	2,8	2,65	D13	150	1,040	17	98,93	98,93	197,87	3498,28
P7	2,7_	2,65	D10	150	0,617	239	95,40	95,40	190,80	28135,94
1 /	2,7	2,65	D13	150	1,040	310	95,40	95,40	190,80	61513,92
P8	2,65	2,1	D10	150	0,617	16	74,20	74,20	148,40	1465,00
10	2,65	2,1	D13	150	1,040	18	74,20	74,20	148,40	2778,05
P9	2,65	1,6	D13	150	1,040	2	56,53	56,53	113,07	235,18
P11	3,65	2,1	D10	150	0,617	4	102,20	102,20	204,40	504,46
111	3,65	2,1	D13	150	1,040	2	102,20	102,20	204,40	425,15
P12	2,65	2,6	D10	150	0,617	8	91,87	91,87	183,73	906,91
1 12	2,65	2,6	D13	150	1,040	7	91,87	91,87	183,73	1337,58
P13	2,7	2,6	D10	150	0,617	6	93,60	93,60	187,20	693,01
		To	otal			813	1851,57	1851,57	3703,13	133735,79

3. Pekerjaan Bekisting

Dalam perhitungan pekerjaan bekisting terlebih dahulu dihitung luasan struktur pelat yang terdapat pada struktur lantai 2, dengan cara menghitung panjang bentang dari as ke as setelah itu dikurangi lebar setengan balok, kemudian dikalikan jumlah bidang pelat.

Luas Bekisting Pelat Lantai = Luas Pelat x Jumlah bidang

a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui:Ly = 4.6 m, Tebal pelat = 0.13 m

Lx = 2,65 m, Jumlah bidang = 24 buah

Volume = Luas Pelat x Jumlah bidang

= (4,6 m x 2,65 m) x 24

 $= 292,56 \text{ m}^2$

b. Pelat tipe 2 (P2)

Diketahui: Ly = 3,70 m, Tebal pelat = 0,13 m

Lx = 2,65 m, Jumlah bidang = 47 buah

Volume = Luas Pelat x Jumlah bidang

= (3,70 m x 2,65 m) x 47

 $= 460,835 \text{ m}^2$

Untuk perhitungan volume kebutuhan bekisting pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.17, Tabel 5.18, dan Tabel 5.19

Tabel 5. 17 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 2 (+4m)

Tipo	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Bekisting
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)
P1	4,6	2,65	- 0,13	24	292,56
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,84
P3	3,65	2,7	0,13	165	1626,08
P4	3,65	2,65	0,13	9	87,05
P5	3,6	2,65	0,13	44	419,76
P6	2,8	2,65	0,13	30	222,60
P7	2,7	2,65	0,13	538	3849,39
P8	2,65	2,1	0,13	39	217,04
P9	2,65	1,6	0,13	25	106,00

Lanjutan Tabel 5. 17 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai $2 \ (+4m)$

Tipe	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Bekisting
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)
P10	3,65	2,8	0,13	8	81,76
P11	3,65	2,1	0,13	12	91,98
P12	2,65	2,6	0,13	19	130,91
P13	2,7	2,6	0,13	11	77,22
		Total	971	7663,1775	

Tabel 5. 18 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 3 (+8m)

5. To rempression resolution behisting structure Euritar 5 (10							
Tipo	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Bekisting		
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)		
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,56		
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,835		
P3	3,65	2,7	0,13	150	1478,25		
13	3,65	2,7	0,15	20	197,1		
P4	3,65	2,65	0,13	8	77,38		
P5	3,6	2,65	0,13	23	219,42		
P6	2,8	2,65	0,13	31	230,02		
P 7	2,7	2,65	0,13	479	3427,245		
1 /	2,7	2,65	0,15	92	658,26		
P8	2,65	2,1	0,13	34	189,21		
10	2,65	2,1	0,15	3	16,695		
P9	2,65	1,6	0,13	4	16,96		
P10	3,65	2,8	0,13	6	61,32		
P11	3,65	2,1	0,13	10	76,65		
111	3,65	2,1	0,15	2	15,33		
P12	2,65	2,6	0,13	15	103,35		
P13	2,7	2,6	0,13	9	63,18		
	2,7	2,6	0,15	4	28,08		
	,	Total	961	7611,85			

Tabel 5. 19 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 4 (+12m)

Tipe	Dimensi		Tebal	Jumlah	Luas Bekisting
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)
P1	4,6	2,65	0,13	4	48,76
	4,6	2,65	0,15	21	255,99
P2	3,7	2,65	0,13	2	19,61
	3,7	2,65	0,15	45	441,225

Lanjutan Tabel 5. 19 Rekapitulasi Kebutuhan Bekisting Struktur Lantai 4 (+12m)

Tino	Dimensi		Tebal	Jumlah	Luas Bekisting
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)
P3	3,65	2,7	0,13	69	679,995
P4_	3,65	2,65	0,13	4	38,69
P5	3,6	2,65	0,13	3	28,62
	3,6	2,65	0,15	21	200,34
P6	2,8	2,65	0,13	-15	111,3
10	2,8	2,65	0,15	17	126,14
P7	2,7	2,65	0,13	239	1710,045
1 /	2,7	2,65	0,15	310	2218,05
P8	2,65	2,1	0,13	16	89,04
10	2,65	2,1	0,15	18	100,17
P9	2,65	1,6	0,15	2	8,48
P11	3,65	2,1	0,13	4	30,66
111	3,65	2,1	0,15	2	15,33
P12	2,65	2,6	0,13	8	55,12
	2,65	2,6	0,15	7	48,23
P13	2,7	2,6	0,13	6	42,12
	Total			813	6267,92

4. Pekerjaan perancah (scaffolding)

Cara menghitung kebutuhan *scaffolding* adalah terlebih dahulu menghitung total luasan pelat pada struktur pelat lantai 2. Kemudian di bagi dengan luas 1m² *scaffolding*. Di asumsikan luasan penyewaan *scaffolding* yang di butuhkan sebesar 1 luasan. Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan *scaffolding* a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui: Ly = 4,6 m

Lx = 2,65 m

Jumlah bidang = 24 buah

Luas Pelat lantai 2 = (Luas pelat) x jumlah bidang

 $= 4,6 \times 2,65 \times 24$

 $= 292,56 \text{ m}^2$

Luas scaffolding

Panjang = 1.8 m

Lebar = 1.2 m

Luas = 1.8 m x 1.2 m

 $= 2,160 \text{ m}^2$

Jumlah kebutuhan scaffolding (set) = Total luas pelat lantai: luas scaffolding

 $= 292,56 \text{ m}^2 : 2,160 \text{ m}^2$ = 135 set

Untuk perhitungan volume kebutuhan scaffolding pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.20, Tabel 5.21, dan Tabel 5.22

Tabel 5. 20 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur lantai 2 (+4m)

Tipe	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^2)	Scaffolding (set)
P1	4,6	2,65	24	292,56	2,160	135
P2	3,7	2,65	47	460,835	2,160	213
P3	3,65	2,7	165	1626,075	2,160	753
P4	3,65	2,65	9	87,0525	2,160	40
P5	3,6	2,65	44	419,76	2,160	194
P6	2,8	2,65	30	222,6	2,160	103
P7	2,7	2,65	538	3849,39	2,160	1782
P8	2,65	2,1	39	217,035	2,160	100
P9	2,65	1,6	25	106	2,160	49
P10	3,65	2,8	8	81,76	2,160	38
P11	3,65	2,1	12	91,98	2,160	43
P12	2,65	2,6	19	130,91	2,160	61
P13	2,7	2,6	11	77,22	2,160	36
	Total		971	7663	28	3548

Tabel 5. 21 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur lantai 3 (+8m)

Tipe	Dimensi		Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah
	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m²)	Scaffolding (set)
P1	4,6	2,65	24	292,56	2,160	135
P2	3,7	2,65	47	460,835	2,160	213
P3	3,65	2,7	150	1478,25	2,160	684
P3	3,65	2,7	20	197,1	2,160	91
P4	3,65	2,65	8	77,38	2,160	36

LanjutanTabel 5. 21 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur lantai 3 (+8m)

Time	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m²)	Scaffolding (set)
P5	3,6	2,65	23	219,42	2,160	102
P6	2,8	2,65	31	230,02	2,160	106
P7	2,7	2,65	479	3427,245	2,160	1587
F/	2,7	2,65	- 92	658,26	2,160	305
P8	2,65	2,1	34	189,21	2,160	88
го	2,65	2,1	3	16,695	2,160	8
P9	2,65	1,6	4	16,96	2,160	8
P10	3,65	2,8	6	61,32	2,160	28
P11	3,65	2,1	10	76,65	2,160	35
PII	3,65	2,1	2	15,33	2,160	7
P12	2,65	2,6	15	103,35	2,160	48
P13	2,7	2,6	9	63,18	2,160	29
P13	2,7	2,6	4	28,08	2,160	13
	Total		712	7612		3524

Tabel 5. 22 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur lantai 4 (+12m)

Tino	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat	Luas Scaffolding	Jumlah
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	per Tipe	(m^2)	Scaffolding (set)
P1	4,6	2,65	4	48,76	2,160	23
PI	4,6	2,65	21	255,99	2,160	119
P2	3,7	2,65	2	19,61	2,160	9
r Z	3,7	2,65	45	441,225	2,160	204
Р3	3,65	2,7	69	679,995	2,160	315
P4	3,65	2,65	4	38,69	2,160	18
P5	3,6	2,65	3	28,62	2,160	13
ГЭ	3,6	2,65	21	200,34	2,160	93
P6	2,8	2,65	15	111,3	2,160	52
10	2,8	2,65	17	126,14	2,160	58
P7	2,7	2,65	239	1710,045	2,160	792
Γ/	2,7	2,65	310	<u>2</u> 218,05	2,160	1027
P8	2,65	2,1	16	89,04	2,160	41
10	2,65	2,1	18	100,17	2,160	46
P9	2,65	1,6	2	8,48	2,160	4
P11	3,65	2,1	4	30,66	2,160	14
111	3,65	2,1	2	15,33	2,160	7
P12	2,65	2,6	8	55,12	2,160	26
112	2,65	2,6	7	48,23	2,160	22
P13	2,7	2,6	6	42,12	2,160	20
	Total		665	6268		2902

5.5.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat Bondek

Untuk perhitungan analisa harga satuan pekerjaan pelat lantai konvensional terdiri dari pekerjaan beton, pekerjaan *wiremesh*, dan pekerjaan bondek, dan pekerjaan perancah *(scaffolding)*. Berikut merupakan Tabel Harga Satuan Pekerjaan dapat di lihat padaTabel 5.23, Tabel 5.24 dan Tabel 5.25

Tabel 5. 23 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton

Memb	uat 1 m3 Beton Mutu	F'c = 26,	4 Mpa (k	X 300), S	$lump (12 \pm 2)$	Cm,	W/C = 0,52
No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Satuan (Rp)	Juml	ah Harga (R p)
1	Pekerja	oh	1,650	Rp	75.000,00	Rp	123.750,00
2	Tukang Batu	oh	0,275	Rp	80.000,00	Rp	22.000,00
3	Kepala Tukang	oh	0,028	Rp	90.000,00	Rp	2.520,00
4	Mandor	oh	0,083	Rp	115.000,00	Rp	9.545,00
			4	Jumlah 7	Гепаga Kerja	Rp	157.815,00
Bahan							
1	Air	ltr	215	Rp	55,00	Rp	11.825,00
2	Semen Portland	kg	413	Rp	1.050,00	Rp	433.650,00
3	Kerikil	m³	1,021	Rp	225.000,00	Rp	229.725,00
4	Pasir Beton	m³	0,681	Rp	300.000,00	Rp	204.300,00
	111			Jumlah I	Harga Bahan	Rp	879.500,00
	- 17	Rp	1.037.315,00				
		Rp	103.731,50				
	Harga	Satuan Pe	kerjaan			Rp	1.141.046,50

Tabel 5. 24 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Wiremesh

- 1	Pemasan	gan 10 kg	jaring ka	wat baja	a (wiremesh)		
No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Satuan (Rp)	Jumlah	Harga (Rp)
1	Pekerja	oh	0,025	Rp	75.000,00	Rp	1.875,00
2	Tukang Besi	oh	0,025	Rp	90.000,00	Rp	2.250,00
3	Kepala Tukang	oh	0,002	Rp	90.000,00	Rp	180,00
4	Mandor	oh	0,001	Rp	115.000,00	Rp	115,00
76	Jumlah Tenaga Kerja						4.420,00
Bahan	_						
1	Wiremesh lbr/(kg)	kg	1,020	Rp	14.700,00	Rp	14.994,00
2	Kawat Beton	kg	0,050	Rp	22.500,00	Rp	1.125,00
		Harga Bahan	Rp	16.119,00			
	,	•	Rp	20.539,00			
	Overhea		Rp	2.053,90			
	Harga	Satuan Pe	kerjaan	•		Rp	22.592,90

Tabel 5. 25 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bondek

	1 m	² Bekistin	g lantai B	Sondek	tipe pelat					
No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harg	a Satuan (Rp)	Jumla	ah Harga (Rp)			
1	Pekerja	oh	0,660	Rp	75.000,00	Rp	49.500,00			
2	Tukang Kayu	oh	0,330	Rp	90.000,00	Rp	29.700,00			
3	Kepala Tukang	oh	0,033	Rp	90.000,00	Rp	2.970,00			
4	Mandor	oh	0,033	Rp	115.000,00	Rp	3.795,00			
	10		4	Jumlah	Tenaga Kerja	Rp	85.965,00			
Bahan			113							
1	Bondek 0,7	m2	1,08	Rp	140.000,00	Rp	151.200,00			
2	Kaso 5/7 cm	m3	0,0014	Rp	39.000,00	Rp	54,60			
3	Balok 8/12 cm	m3	0,0089	Rp	125.000,00	Rp	1.112,50			
4	Paku 7-12 cm	kg	0,23	Rp	24.000,00	Rp	5.520,00			
		Rp	157.887,10							
	Total Harga									
	Overhead dan Profit (10%)									
	Harga	Satuan Pe	kerjaan			Rp	268.237,31			

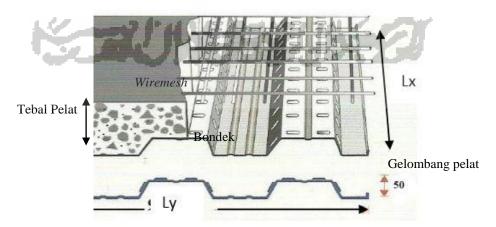
Tabel 5. 26 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perancah

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Satuan (Rp)	Juml	ah Harga (R p)
1	Scaffolding	set/bulan	1,000	Rp	50.000,00	Rp	50.000,00

5.5.4 Volume Pekerjaan Pelat Bondek

1. Pekerjaan Beton

Dalam perhitungan volume beton terlebih dahulu dihitung luasan suatu pelat yang terdapat pada struktur lantai 2, dengan cara menghitung panjang bentang dari as ke as setelah itu dikurangi lebar setengan balok, kemudian dikalikan dengan tebal pelat dan jumlah bidang.



Gambar 5. 2 Potongan Pengecoran Pelat Bondek

Volume Beton Lantai = Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang

Dari gambar 5.2 dapat diperhitungkan tebal pelat setelah direduksi seperti berikut:

Tebal Bondek = Tebal Pelat - (Tebal gelombang pelat : 2)

$$= 0.13 \text{ m} - (0.050 : 2)$$

$$= 0.105 \text{ m}$$

Berikut ada contoh perhitungan volume beton bondek pada lantai 2:

a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui: Ly = 4.6 m, Tebal = 0.105 m

Lx = 2,65 m, Jumlah bidang = 24 buah

Volume = Luas Pelat x Tebal Pelat x Jumlah bidang

$$= (4.6 \text{ m x } 2.65 \text{ m}) \times 0.105 \text{ m x } 24$$

$$= 30,7188 \text{ m}^3$$

b. Pelat tipe 2 (P2)

Diketahui: Ly = 3,70 m, Tebal = 0,105 m

Lx = 2,65 m, Jumlah bidang = 47 buah

Volume = Luas Pelat x Tebal Pelat x Jumlah bidang

$$= (3,70 \text{ m x } 2,65 \text{ m}) \text{ x } 0,105 \text{ m x } 47$$

$$=48,3877 \text{ m}^3$$

Untuk perhitungan volume kebutuhan beton pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.27, Tabel 5.28, dan Tabel 5.29

Tabel 5. 27 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 2 (+4m)

Tipe	Din	nensi	Tebal	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P1	4,6	2,65	0,13	0,105	24	292,5600	30,7188
P2	3,7	2,65	0,13	0,105	47	460,8350	48,3877
P3	3,65	2,7	0,13	0,105	165	1626,0750	170,7379
P4	3,65	2,65	0,13	0,105	9	87,0525	9,1405
P5	3,6	2,65	0,13	0,105	44	419,7600	44,0748
P6	2,8	2,65	0,13	0,105	30	222,6000	23,3730
P7	2,7	2,65	0,13	0,105	538	3849,3900	404,1860
P8	2,65	2,1	0,13	0,105	39	217,0350	22,7887

Lanjutan Tabel 5. 27 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 2 (+4m)

Tino	Din	ensi	Tebal	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P9	2,65	1,6	0,13	0,105	25	106,0000	11,1300
P10	3,65	2,8	0,13	0,105	8	81,7600	8,5848
P11	3,65	2,1	0,13	0,105	12	91,9800	9,6579
P12	2,65	2,6	0,13	0,105	19	130,9100	13,7456
P13	2,7	2,6	0,13	0,105	11	77,2200	8,1081
Total				A	971	7663,1775	804,6336

Tabel 5. 28 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 3 (+8m)

Tine	Dim	ensi	Tebal	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P1	4,6	2,65	0,13	0,105	24	292,5600	30,7188
P2	3,7	2,65	0,13	0,105	47	460,8350	48,3877
P3	3,65	2,7	0,13	0,105	150	1478,2500	155,2163
гэ	3,65	2,7	0,15	0,125	20	197,1000	24,6375
P4	3,65	2,65	0,13	0,105	8	77,3800	8,1249
P5	3,6	2,65	0,13	0,105	23	219,4200	23,0391
P6	2,8	2,65	0,13	0,105	31	230,0200	24,1521
P7	2,7	2,65	0,13	0,105	479	3427,2450	359,8607
Γ/	2,7	2,65	0,15	0,125	92	658,2600	82,2825
P8	2,65	2,1	0,13	0,105	34	189,2100	19,8671
ГО	2,65	2,1	0,15	0,125	3	16,6950	2,0869
P9	2,65	1,6	0,13	0,105	4	16,9600	1,7808
P10	3,65	2,8	0,13	0,105	6	61,3200	6,4386
P11	3,65	2,1	0,13	0,105	10	76,6500	8,0483
FII	3,65	2,1	0,15	0,125	2	15,3300	1,9163
P12	2,65	2,6	0,13	0,105	15	103,3500	10,8518
P13	2,7	2,6	0,13	0,105	9	63,1800	6,6339
F13	2,7	2,6	0,15	0,125	4	28,0800	3,5100
	T	`otal			961	7611,8450	817,5530

Tabel 5. 29 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 4 (+12m)

Time	Dimensi		Tebal	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P1	4,6	2,65	0,13	0,105	4	48,7600	5,1198
FI	4,6	2,65	0,15	0,125	21	255,9900	31,9988
P2	3,7	2,65	0,13	0,105	2	19,6100	2,0591
FZ	3,7	2,65	0,15	0,125	45	441,2250	55,1531
P3	3,65	2,7	0,13	0,105	69	679,9950	71,3995
P4	3,65	2,65	0,13	0,105	4	38,6900	4,0625
P5	3,6	2,65	0,13	0,105	3	28,6200	3,0051
13	3,6	2,65	0,15	0,125	21	200,3400	25,0425
P6	2,8	2,65	0,13	0,105	15	111,3000	11,6865
1.0	2,8	2,65	0,15	0,125	17	126,1400	15,7675

Lanjutan Tabel 5. 29 Rekapitulasi Kebutuhan Beton Struktur lantai 4 (+12m)

Tipe	Dim	ensi	Tebal	Tebal	Jumlah	Luas Pelat per	Volume Beton
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	pelat (m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^3)
P7	2,7	2,65	0,13	0,105	239	1710,0450	179,5547
Γ/	2,7	2,65	0,15	0,125	310	2218,0500	277,2563
P8	2,65	2,1	0,13	0,105	16	89,0400	9,3492
го	2,65	2,1	0,15	0,125	18	100,1700	12,5213
P9	2,65	1,6	0,15	0,125	2	8,4800	1,0600
P11	3,65	2,1	0,13	0,105	4	30,6600	3,2193
111	3,65	2,1	0,15	0,125	2	15,3300	1,9163
P12	2,65	2,6	0,13	0,105	8	55,1200	5,7876
112	2,65	2,6	0,15	0,125	7	48,2300	6,0288
P13	2,7	2,6	0,13	0,105	6	42,1200	4,4226
	Т	otal	- 1		813	6267,9150	726,4102

2. Pekerjaan wiremesh

Dari perhitungan luas tipe-tipe pelat yang terdapat pada struktur lantai 2, Untuk pekerjaan pembesian *wiremesh* tipe m8 yang memiliki ukuran perlembar seluas 2,1 x 5,4 m atau 11,34 m² dengan berat besi *wiremesh* sebesar 61,79 kg. maka untuk luasan besi *wiremesh* 1m² memiliki berat sebesar 5,45 kg.

Kebutuhan *wiremesh* dalam kg = Luas pelat x Berat *wiremesh* x Jumlah bidang a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui: Ly =
$$4.6 \text{ m}$$
, Jumlah bidang = 24 buah

$$Lx = 2,65 \text{ m}$$

Kebutuhan Wiremesh dalam kg = Luas Pelat x berat wiremsh x jumlah

$$= (4.6 \times 2.65) \times 5.45 \times 24$$

$$= 1594,12 \text{ kg}$$

b. Pelat tipe 2 (P2)

Diketahui: Ly = 3,70 m, Jumlah bidang = 47 buah

$$Lx = 2,65 \text{ m}$$

Kebutuhan *Wiremesh* dalam kg = Luas Pelat x berat *wiremsh* x jumlah bidang

$$= (3,70 \times 2,65) \times 5,45 \times 47$$

= 2511,02 kg

Untuk perhitungan volume kebutuhan *wiremesh* pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.30, Tabel 5.31, dan Tabel 5.32

Tabel 5. 30 Rekapitulasi Kebutuhan Wiremesh Struktur Lantai 2 (+4m)

Tir	Di	mensi	Jumlah	Berat wiremesh	Volume
Tip	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	per (Kg)	Wiremesh (kg)
P	4,6	2,65	24	5,45	1594,12
P2	3,7	2,65	47	5,45	2511,02
P	3,65	2,7	165	5,45	8860,24
P4	3,65	2,65	9	5,45	474,34
P	3,6	2,65	44	5,45	2287,21
Pe	5 2,8	2,65	30	5,45	1212,91
P	2,7	2,65	538	5,45	20974,76
P8	2,65	2,1	39	5,45	1182,59
PS	2,65	1,6	25	5,45	577,58
P1	0 3,65	2,8	8	5,45	445,50
P1	1 3,65	2,1	12	5,45	501,19
P1	2,65	2,6	19	5,45	713,31
Pl	3 2,7	2,6	11	5,45	420,76
		To	otal		41755,53

Tabel 5. 31 Rekapitulasi Kebutuhan Wiremesh Struktur Lantai 3 (+8m)

Tina	Dim	ensi	Jumlah	Berat wiremesh	Volume
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	per (Kg)	Wiremesh (kg)
P1	4,6	2,65	24	5,45	1594,12
P2	3,7	2,65	47	5,45	2511,02
P3	3,65	2,7	150	5,45	8054,77
13	3,65	2,7	20	5,45	1073,97
P4	3,65	2,65	8	5,45	421,63
P5	3,6	2,65	23	5,45	1195,59
P6	2,8	2,65	31	5,45	1253,35
P7	2,7	2,65	479	5,45	18674,56
Γ/	2,7	2,65	92	5,45	3586,76
P8	2,65	2,1	34	5,45	1030,98
Го	2,65	2,1	3	5,45	90,97
P9	2,65	1,6	4	5,45	92,41
P10	3,65	2,8	6	5,45	334,12

Lanjutan Tabel 5. 31 Rekapitulasi Kebutuhan *Wiremesh* Struktur Lantai 3 (+8m)

Tipe	Dimensi		Jumlah	Berat wiremesh	Volume
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	per (Kg)	Wiremesh (kg)
P11	3,65	2,1	10	5,45	417,65
F11	3,65	2,1	2	5,45	83,53
P12	2,65	2,6	15	5,45	563,14
P13	2,7	2,6	9	5,45	344,26
P13	2,7	2,6	4	5,45	153,00
100		27820,32			

Tabel 5. 32 Rekapitulasi Kebutuhan Wiremesh Struktur Lantai 4 (+12m)

F 40					
Tipe	Dim	ensi	Jumlah	Berat wiremesh	Volume
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	per (Kg)	Wiremesh (kg)
P1	4,6	2,65	4	5,45	265,69
11	4,6	2,65	21	5,45	1394,85
P2	3,7	2,65	2	5,45	106,85
ΓZ	3,7	2,65	45	5,45	2404,17
P3	3,65	2,7	69	5,45	3705,19
P4	3,65	2,65	4	5,45	210,82
P5	3,6	2,65	_3 _	5,45	155,95
13	3,6	2,65	21	5,45	1091,62
P6	2,8	2,65	15	5,45	606,46
r ₀	2,8	2,65	17	5,45	687,32
P7	2,7	2,65	239	5,45	9317,78
1/	2,7	2,65	310	5,45	12085,83
P8	2,65	2,1	16	5,45	485,17
10	2,65	2,1	18	5,45	545,81
P9	2,65	1,6	2	5,45	46,21
P11	3,65	2,1	4	5,45	167,06
111	3,65	2,1	2	5,45	83,53
P12	2,65	2,6	8	5,45	300,34
F 1 2	2,65	2,6	7-	5,45	262,80
P13	2,7	2,6	6	5,45	229,51
		To	otal		25909,44

3. Pekerjaan Bondek

Dalam perhitungan pekerjaan Bondek terlebih dahulu dihitung luasan struktur pelat yang terdapat pada bangunan lantai 2, dengan cara menghitung panjang

bentang dari as ke as setelah itu dikurangi lebar setengan balok, kemudian dikalikan jumlah bidang pelat.

Luas Bondek Lantai = Luas Pelat x Jumlah bidang

Contoh perhitungan volume beton untuk pelat tipe 1 (P1) pada lantai 2

a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui:
$$Ly = 4,60 \text{ m}$$

$$Lx = 2,65 \text{ m}$$

Jumlah bidang = 24

Volume = Luas Pelat x Jumlah bidang

$$= (4.6 \text{ m x } 2.65 \text{ m}) \text{ x } 24$$

$$= 292,56 \text{ m}^2$$

b. Pelat tipe 2 (P2)

Diketahui: Ly = 2,70 m

$$Lx = 2,65 \text{ m}$$

Jumlah bidang = 47

Volume = Luas Pelat x Jumlah bidang

$$= (3,70 \text{ m x } 2,65 \text{ m}) \text{ x } 47$$

$$= 460,835 \text{ m}^2$$

Untuk perhitungan volume kebutuhan bondek pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.33, Tabel 5.34, dan Tabel 5.35

Tabel 5. 33 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 2 (+4m)

Tipe	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Bondek
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,56
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,835
P3	3,65	2,7	0,13	165	1626,075
P4	3,65	2,65	0,13	9	87,0525
P5	3,6	2,65	0,13	44	419,76
P6	2,8	2,65	0,13	30	222,6
P7	2,7	2,65	0,13	538	3849,39
P8	2,65	2,1	0,13	39	217,035

Lanjutan Tabel 5. 33 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 2 (+4m)

Tipe	Dimensi		Tebal	Jumlah	Luas Bondek
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m²)
P9	2,65	1,6	0,13	25	106
P10	3,65	2,8	0,13	8	81,76
P 11	3,65	2,1	0,13	12	91,98
P12	2,65	2,6	0,13	19	130,91
P13	2,7	2,6	0,13	11	77,22
477	Т	otal		971	7663,18

Tabel 5. 34 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 3 (+8m)

	No.				
Tipe	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Bondek
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m^2)
P1	4,6	2,65	0,13	24	292,56
P2	3,7	2,65	0,13	47	460,835
P3	3,65	2,7	0,13	150	1478,25
13	3,65	2,7	0,15	20	197,1
P4	3,65	2,65	0,13	8	77,38
P5	3,6	2,65	0,13	23	219,42
P6	2,8	2,65	0,13	31	230,02
P7	2,7	2,65	0,13	479	3427,245
	2,7	2,65	0,15	92	658,26
P8	2,65	2,1	0,13	34	189,21
10	2,65	2,1	0,15	3	16,695
P9	2,65	1,6	0,13	4	16,96
P10	3,65	2,8	0,13	6	61,32
P11	3,65	2,1	0,13	10	76,65
111	3,65	2,1	0,15	2	15,33
P12	2,65	2,6	0,13	15	103,35
P13	2,7	2,6	0,13	9	63,18
FIJ	2,7	2,6	0,15	4	28,08
	T	`otal		961	7611,85

Tabel 5. 35 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 4 (+12m)

Tino	Dimensi		Tebal	Jumlah	Luas Bondek
Tipe $Ly(m)$ $Lx(r)$		Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m²)
P1	4,6	2,65	0,13	4	48,76
F1	4,6	2,65	0,15	21	255,99

Lanjutan Tabel 5. 35 Rekapitulasi Kebutuhan Bondek Struktur Lantai 4 (+12m)

Tipe	Dim	ensi	Tebal	Jumlah	Luas Bondek
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	pelat (m)	Bidang	(m²)
P2	3,7	2,65	0,13	2	19,61
12	3,7	2,65	0,15	45	441,225
P3	3,65	2,7	0,13	69	679,995
P4	3,65	2,65	0,13	4	38,69
P5	3,6	2,65	0,13	. 3	28,62
173	3,6	2,65	0,15	21	200,34
P6	2,8	2,65	0,13	15	111,3
Fo	2,8	2,65	0,15	17	126,14
P7	2,7	2,65	0,13	239	1710,045
Ι/	2,7	2,65	0,15	310	2218,05
P8	2,65	2,1	0,13	16	89,04
16	2,65	2,1	0,15	18	100,17
P9	2,65	1,6	0,15	2	8,48
P11	3,65	2,1	0,13	4	30,66
FII	3,65	2,1	0,15	2	15,33
P12	2,65	2,6	0,13	8	55,12
F12	2,65	2,6	0,15	7	48,23
P13	2,7	2,6	0,13	6	42,12
=	Т	'otal		813	6267,92

4. Pekerjaan Scaffolding

Berdasarkan hasil wawancara dengan CV. Light Group Indonesia, penggunaan *scaffolding* pada pelat bondek berbeda dengan pelat konvensional dari ukran yang di gunakan. untuk menghitung kebutuhan *scaffolding* adalah terlebih dahulu menghitung total luasan pelat pada struktur pelat lantai 2. Kemudian di bagi dengan luas 1m² *scaffolding*. Di asumsikan luasan penyewaan *scaffolding* yang di butuhkan sebesar 1 luasan. Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan scaffolding.

a. Pelat tipe 1 (P1)

Diketahui:Ly = 4.6 m

Lx = 2,65 m

Jumlah bidang = 24 buah

Luas Pelat lantai 2 = (Luas pelat) x jumlah bidang
=
$$4.6 \times 2.65 \times 24$$

= 292.56 m^2

Luas scaffolding

Panjang = 1.8 m

Lebar = 1,5 m

Luas = 1.8 m x 1.5 m

$$= 2,70 \text{ m}^2$$

Jumlah kebutuhan scaffolding (set) = Total luas pelat lantai: luas

scaffolding = $292,56 \text{ m}^2 : 2,70 \text{ m}^2$

Untuk perhitungan volume kebutuhan scaffolding pada struktur lantai 2, 3, dan lantai 4 (atap) menggunakan cara dan rumus yang sama seperti pada struktur lantai 2, yang dapat dilihat pada Tabel 5.36, Tabel 5.37, dan Tabel 5.38

Tabel 5. 36 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur Lantai 2 (+4m)

Tipe	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah Scaffolding
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^2)	(set)
P1	4,6	2,65	24	292,56	2,700	108
P2	3,7	2,65	47	460,835	2,700	171
P3 :	3,65	2,7	165	1626,075	2,700	602
P4	3,65	2,65	9	87,0525	2,700	32
P5	3,6	2,65	44	419,76	2,700	155
P6	2,8	2,65	30	222,6	2,700	82
P7	2,7	2,65	538	3849,39	2,700	1426
P8	2,65	2,1	39	217,035	2,700	80
P9	2,65	1,6	25	106	2,700	39
P10	3,65	2,8	8	81,76	2,700	30
P11	3,65	2,1	12	91,98	2,700	34
P12	2,65	2,6	19	130,91	2,700	48
P13	2,7	2,6	11	77,22	2,700	29
	Total		971	7663		2838

Tabel 5. 37 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur Lantai 3 (+8m)

Tipe	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah Scaffolding
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^2)	(set)
P1	4,6	2,65	24	292,56	2,700	108
P2	3,7	2,65	47	460,835	2,700	171
P3	3,65	2,7	150	1478,25	2,700	548
F3	3,65	2,7	20	197,1	2,700	73
P4	3,65	2,65	8	77,38	2,700	29
P5	3,6	2,65	_23	219,42	2,700	81.
P6	2,8	2,65	31	230,02	2,700	85
P7	2,7	2,65	479	3427,245	2,700	1269
1 /	2,7	2,65	92	_658,26	2,700	244
P8	2,65	2,1	34	189,21	2,700	70
10	2,65	2,1	3	16,695	2,700	6
P9	2,65	1,6	4	16,96	2,700	6
P10	3,65	2,8	6	61,32	2,700	23
P11	3,65	2,1	10	76,65	2,700	28
111	3,65	2,1	2	15,33	2,700	6
P12	2,65	2,6	15	103,35	2,700	38
P13	2,7	2,6	9	63,18	2,700	23
F13	2,7	2,6	4	28,08	2,700	10
	Total		712	7612		2819

Tabel 5. 38 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding Struktur Lantai 4 (+12m)

Tipe	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah Scaffolding
Tipe :	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m²)	(set)
P1	4,6	2,65	4	48,76	2,700	18
FI :	4,6	2,65	21	255,99	2,700	95
P2	3,7	2,65	2	19,61	2,700	7
P2	3,7	2,65	45	441,225	2,700	163
P3	3,65	2,7_	69	679,995	2,700	252
P4	3,65	2,65	4	38,69	2,700	14
P5	3,6	2,65	3	28,62	2,700	11
13	3,6	2,65	21	200,34	2,700	74
P6	2,8	2,65	15	111,3	2,700	41
FU	2,8	2,65	17	126,14	2,700	47
P7	2,7	2,65	239	1710,045	2,700	633
Γ/	2,7	2,65	310	2218,05	2,700	822
P8	2,65	2,1	16	89,04	2,700	33
10	2,65	2,1	18	100,17	2,700	37

Lanjutan Tabel 5. 38 Rekapitulasi Kebutuhan *Scaffolding* Struktur Lantai 4 (+12m)

Tipe	Dim	ensi	Jumlah	Luas Pelat per	Luas Scaffolding	Jumlah Scaffolding
Tipe	Ly(m)	Lx(m)	Bidang	Tipe (m²)	(m^2)	(set)
P9	2,65	1,6	2	8,48	2,700	3
P11	3,65	2,1	4	30,66	2,700	11
FII	3,65	2,1	2	15,33	2,700	6
P12	2,65	2,6	8	55,12	2,700	20.
F12	2,65	2,6	7	48,23	2,700	18
P13	2,7	2,6	6	42,12	2,700	16
	Total		665	6268	ſ	2321

5.5.5 Perbandingan Volume Pekerjaan

Tabel 5. 39 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pelat Konvensional

Jenis Pekerjaan								
Pelat	Beton (m3)	Pembesian	Bekisting	Scaffolding				
Lantai	Beton (IIB)	(kg)	(m2)	(set)				
2	996,213	126084,814	7663,178	3547,767				
3	1007,849	135566,668	7611,845	3524,002				
Atap	883,108	133735,787	6267,915	2901,813				
Total	2887,170	395387,269	21542,938	9973,582				

Tabel 5. 40 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pelat Bondek

		Jenis Pekerjaa	n	S
Pelat	Beton (m3)	Wiremesh	Bondek	Scaffolding
Lantai	Detoil (IID)	(kg)	(m2)	(set)
2	804,634	41755,532	7663,178	2838,214
3	817,553	27820,321	7611,845	2819,202
Atap	726,410	25909,435	6267,915	2321,450
Total	2348,597	95485,288	21542,938	7978,866

5.6 Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Di bawah ini merupakan perbandingan antara RAB pelat konvensional dan RAB pelat bondek, dapat di lihat pada Tabel 5.39 dan Tabel 5.40

Tabel 5. 41 Rencana Anggaran Biaya Pelat Konvensional

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Harga	Satuan Pekerjaan	Volume Pekerjaan		Harga Total		Jumlah
	Pelat Lantai 2								
1	Beton	m3	Rp	1.141.046,50	996,213	Rp	1.136.725.442,48		
2	Bekisting	m2	Rp	330.924,00	7663,178	Rp	2.535.929.351,01	Dn	5.528.440.073,17
3	Pembesian	kg	Rp	13.311,65	126084,814	Rp	1.678.396.911,62	Rp	3.326.440.073,17
4	Scaffolding	set	Rp	50.000,00	3547,767	Rp	177.388.368,06		
				I W	Pelat Lantai 3		1111		
1	Beton	m3	Rp	1.141.046,50	1007,849	Rp	1.150.002.745,14		
2	Bekisting	m2	Rp	330.924,00	7611,845	Rp	2.518.942.194,78	Rp	5.649.761.095,29
3	Pembesian	kg	Rp	13.311,65	135566,668	Rp	1.804.616.039,63	Кр	3.049.701.093,29
4	Scaffolding	set	Rp	50.000,00	3524,002	Rp	176.200.115,74		
				Pe	elat Lantai Atap		Р		
1	Beton	m3	Rp	1.141.046,50	883,108	Rp	1.007.667.349,57		
2	Bekisting	m2	Rp	330.924,00	6267,915	Rp	2.074.203.503,46	Rp	5.007.205.462,62
3	Pembesian	kg	Rp	13.311,65	133735,787	Rp	1.780.243.984,58	Kp	5.007.205.402,02
4	Scaffolding	set	Rp	50.000,00	2901,813	Rp	145.090.625,00		
	Total								16.185.406.631,07

Tabel 5. 42 Rencana Anggaran Biaya Pelat Bondek

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Harga	Satuan Pekerjaan	Volume Pekerjaan	4	Harga Total		Jumlah
	Pelat Lantai 2								
1	Beton	m3	Rp	1.141.046,50	804,634	Rp	918.124.395,85		
2	Bondek	m2	Rp	268.237,31	7663,178	Rp	2.055.550.118,65	Rp	4.058.963.777,52
3	Wiremesh	kg	Rp	22.592,90	41755,532	Rp	943.378.568,58	кр	4.036.903.777,32
4	Scaffolding	set	Rp	50.000,00	2838,214	Rp	141.910.694,44		
					Pelat Lantai 3	i.			
1	Beton	m3	Rp	1.141.046,50	817,553	Rp	932.866.017,74		
2	Bondek	m2	Rp	268.237,31	7611,845	Rp	2.041.780.826,94	Rp	3.744.148.664,92
3	Wiremesh	kg	Rp	22.592,90	27820,321	Rp	628.541.727,65	кр	3.744.146.004,92
4	Scaffolding	set	Rp	50.000,00	2819,202	Rp	140.960.092,59		
					Atap		171		
1	Beton	m3	Rp	1.141.046,50	726,410	Rp	828.867.787,75		
2	Bondek	m2	Rp	268.237,31	6267,915	Rp	1.681.288.658,91	Dn	3.211.598.224,35
3	Wiremesh	kg	Rp	22.592,90	25909,435	Rp	585.369.277,70	Rp	5.411.370.444,33
4	Scaffolding	set	Rp	50.000,00	2321,450	Rp	116.072.500,00		
				Total				Rp	11.014.710.666,80



5.7 Pembahasan

Berdasarkan Tabel 5.41 dan Tabel 5.42, dapat di lakukan analisis untuk menjawab Rumusan masalah yang perhitungannya sebagai berikut:

a. Besar Biaya

b. Selisih Biaya

Total Luas Struktur Pelat lantai $2+3+4 = 21542,94 \text{ m}^2$

$$Harga\ per\ m^{2}\ Pelat\ Konvensional = \frac{Total\ RAB\ Pelat\ Konvensional}{Total\ Luas\ Struktur\ Pelat\ Konvensional}$$

$$=\frac{Rp\ 16.185.406.631,07}{21542.94\ m2}$$

$$Harga per m^{2} Pelat Bondek = \frac{Total RAB Pelat Bondek}{Total Luas Struktur Pelat Bondek}$$

$$= \frac{Rp\ 11.014.710.666,80}{21542.94\ \text{m2}}$$

Selisih Harga per m^2 = Harga $/m^2$ Pelat Konvensional - Harga $/m^2$ Pelat Bondek

Persentase (%) selisih harga terhadap biaya asli pada pekerjaan pelat konvensional

$$= \frac{\text{Selisih Harga/m2}}{\text{Biaya pelat konvensional/m2}} \times 100\%$$

$$= \frac{Rp\ 240.018,15}{Rp\ 751.309,18} \times 100\%$$

c. Perbandingan Biaya

 $= \frac{\text{Rp } 11.014.710.666,80}{\text{Rp } 16.185.406.631,07}$

Biaya Pelat Bondek 0,6805 (68,05%) terhadap biaya pekerjaan pelat konvensional.

Di bawah ini merupakan perbedaan biaya untuk tiap pekerjaan antara pelat konvensional dan pelat bondek, dapat di lihat pada Tabel 5.43

Tabel 5. 43 Perbedaan Biaya Masing-Masing Pekerjaan

Ma	PERBANI	DINGAN BIAYA PEKERJAAN				
Ionia Pakariaan	Lantai	Metod	Metode Pelat			
Jenis Pekerjaan	Lantai	Pelat Konvensional	Pelat Bondek			
	2	Rp 1.136.725.442,48	Rp 918.124.395,85			
Beton	3	Rp 1.150.002.745,14	Rp 932.866.017,74			
	Atap	Rp 1.007.667.349,57	Rp 828.867.787,75			
Total		Rp 3.294.395.537,19	Rp 2.679.858.201,34			
Selisih biaya po	ekerjaan	Rp	614.537.335,85			
10V	2	Rp 2.535.929.351,01	Rp 2.055.550.118,65			
Bekisting	3	Rp 2.518.942.194,78	Rp 2.041.780.826,94			
1.071	Atap	Rp 2.074.203.503,46	Rp 1.681.288.658,91			
Total		Rp 7.129.075.049,25	Rp 5.778.619.604,50			
Selisih biaya po	ekerjaan	Rp	1.350.455.444,75			
	2	Rp 1.678.396.911,62	Rp 943.378.568,58			
Pembesian	3	Rp 1.804.616.039,63	Rp 628.541.727,65			
1/	Atap	Rp 1.780.243.984,58	Rp 585.369.277,70			
Total		Rp 5.263.256.935,83	Rp 2.157.289.573,92			
Selisih biaya po	ekerjaan 🍃	Rp	3.105.967.361,91			
	2	Rp 177.388.368,06	Rp 141.910.694,44			
Scaffolding	3	Rp 176.200.115,74	Rp 140.960.092,59			
Atap		Rp 145.090.625,00	Rp 116.072.500,00			
Total		Rp 498.679.108,80	Rp 398.943.287,04			
Selisih biaya po	ekerjaan	Rp	99.735.821,76			

Dari Tabel 5.43 beberapa hal yang membuat pelat lantai bondek lebih murah dari pelat lantai konvensional diantaranya:

 Penghematan biaya pengecoran beton pada pelat bondek, di karnekan pada pelat bondek memiliki gelombang pelat yang berpengaruh pada ketebalan pelat membuat volume cor beton dan tebal pelat bondek lebih sedikit di bandingkan dengan pelat konvensional yaitu penghematannya sebesar Rp 614.537.335,85.

- 2. Penghematan dalam penggunaan bekisting, hal ini karna bekisting *plywood* sudah diganti dengan bondek. Besar biaya pengehamatan sebesar Rp 1.350.455.444,75.
- 3. Penghematan dalam penggunaan tulangan. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa bondek berfungsi sebagai tulangan positif pelat Sedangkan untuk penulangan negatifnya menggunakan *wiremesh*. Besar penghematan biaya sebesar Rp 3.105.967.361,91.
- 4. Penghematan dalam penggunaan *scaffolding*, pada hal ini penggunaan ukuran atau dimensi *scaffolding* peda pelat bondek lebih luas. Karna fungsi Bondek yaitu sekaligus pengganti bekisting memiliki kelendutan yang lebih kecil di bandingkan bekisting *plywood* pada pelat konvensional. Biaya penghematannya sebesar Rp 99.735.821,76.

Tabel 5. 44 Perbedaan Pelat Konvensional dan Pelat Bondek Dari Segi Pelaksanaan

	I ciaksanaan							
No.	Pelat Konvensional	Pelat Beton Bondek						
1	Dari segi biaya untuk pembuatan pelat lantai lebih mahal	Dari segi biaya untuk pembuatan pelat lantai lebih murah						
2	Dalam pelaksanaannya masih menggunakan bekisting, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama	Dalam pelaksanaannya tidak menggunakan bekisting sehingga dapat lebih cepat						
3	Menggunakan tulangan konvensional sehingga diperlukan waktu yang lama dalam membentuk dan memasang tulangan	Untuk tulangan pelat lantai, pada penulangan positif menggunakan bondek dan dalam penulangan negatif menggunakan wiremesh sehingga dapat cepat dalam pemasangan.						

No.	Pelat Konvensional	Pelat Beton Bondek
4	Dalam pemasangan tulangan dan bekisting dapat dilakukan searah bentang panjang dan pendek	Dalam pemasangan bondek, harus dipasang searah bentang pendek dari pelat lantai
5	Pembongkaran bekisting diperlukan dan membutuhkan waktu yang lama.	Tidak perlu melakukan Pembongkaran karena bondek sebagai bekisting pelat lantai tetap



STALL BERTHER

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

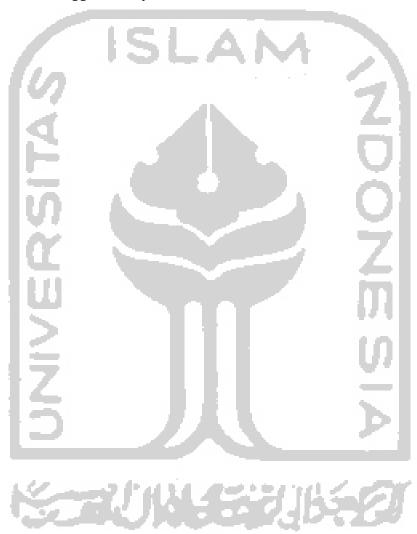
Dari hasil analisis dan pembahasan pada Bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa besar biaya pekerjaan pelat pada proyek pembangunan Pasar Prambanan yang terdiri dari 3 struktur pelat lantai yaitu struktur lantai 2, 3 dan 4 membutuhkan biaya pekerjaan pelat konvensional sebesar Rp 16.185.406.631,07. Sedangkan untuk pelat bondek sebesar Rp 11.014.710.666,80. Dengan selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 5.170.695.964,27. Hasil ini menunjukan bahwa terdapat penghematan biaya sebesar 31,95 %. dengan perbandingan biaya pelat bondek sebesar 68,05 % terhadap biaya pelat konvensional.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

- 1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya yang ingin membahas tentang pelat konvensional dan pelat bondek dapat difokuskan pada produktivitas, dimana nantinya akan diketahui berapa lama waktu pengerjaan pelat konvensional dan pelat bondek sehingga dapat diketahui selisih waktu pekerjaan dari kedua pelat tersebut, apakah lebih lama atau lebih cepat jika menggunakan pelat antara pelat konvensional dan pelat bondek.
- Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk lebih diperdalam dalam membahas tentang perhitungan struktur dari pelat bondek, dengan memperhitungkan lendutan, baik terhadap biaya atau terhadap keamanan pelat lantai bondek tersebut.
- 3. Dalam pembangunan gedung dapat digunakan bondek dan diperkuat dengan wiremesh untuk penulangan negatif pelat lantai. Karena lebih hemat dalam segi biaya pekerjaan pelat lantai.

4. Dalam perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan pelat bondek hampir sama dengan proses perhitungan pelat konvensional, dengan beberapa penyesuain karena beberapa pekerjaan belum diatur dalam SNI yang berlaku. Analisa harga satuan menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya.



DAFTAR PUSTAKA

-(2016), PerMen PUPR No 28-PRT-M-2016 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Umum
- Asroni, Ali., 2010, Balok dan Pelat Beton Bertulang, Graha Ilmu, Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik. 1979. Peraturan Beton Bertulang Indonesia. PBI-1971. Bandung.
- Ervianto, W. I. (2005). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi.
- Fastaria, R. dan Putri, Y. E. 2014. Analisa Perbandingan Metode Halfslab dan Plat Komposit Bondek Pekerjaan Struktur Plat Lantai Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Tamansari Surabaya. Jurnal Teknik PomITS. Vol. 3. No. 2. Surabaya.
- Husen, A. (2009). Manajemen Proyek. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ibrahim, H. Bachtiar. 1993. *Rencana Dan Estimate Real Of Cost*. Cetakan ke-2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Naray, F. Analisa Perencanaan dan Pelaksanaan Pelat Bondek Sebagai Pengganti Tulangan Tarik Konstruksi Pelat Lantai Pada Proyek Pembangunaan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado. Manado: Politeknik Negeri Manado.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. Bagian 4: Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya. Indonesia.
- Raharjaputra, H.S. 2009. *Manajemen Keuangan dan Akuntansi*. Jakarta. Salemba Empat.
- Rohman, T. (2012, Desember Kamis). *Bekisting*. Dipetik April Kamis, 2015, dari KumpulanIlmuSipil: http://taufikhurohman.blogspot.com/2012/12/bekisting.html
- Sastraatmadja, A. Soedradjat. 1984. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova.
- Siti, S. (2018). Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Bondek dengan Pelat Konvensional Pada Gedung Hotel Bhayangkara Yogyakarta. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Steel Deck Institute. 2011. Compositte Steel Floor Deck Slabs. Amerika Serikat.
- Uji, A. T. 2012. Perbandingan Biaya Pelaksanan Pelat beton Bondek dan Pelat Konvensional pada Gedung Graha Suraco. Makasar: Universitas Hassanuddin.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN: TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN

KAMPUS: Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp. (0274) 898471, 898472, 896440, 898583, 898585; Fax: 895330 Email: dekanat.ftsp@uli.ac.id, Yogyakarta Kode Pos 55584

Nomor

203/Ka Prodi PSTS/20/TA/11/2019

Yogyakarta, 02 Juli 2019

Lampiran

Hal

: Permohonan Izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA.

Kepada Yth:

Bpk. Henricus Yulianto Perdana, ST.

CV. Light Group Indonesia

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujidh Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari Instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek

Berdasarkan alasan-atasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian & Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakaria, Adapun nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama

: M NOOR FADLANY

No. Mhs

: 12511285

Prodi : Teknik Sipil

Demikian Permehonan ini kami sampaikan, atas bantuannya dan kerjasamanya kami Ucapkan banyak terima kasih.

Wassalsmu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 02 Juli 2019

Dr. fr. Sri Amini Yuni Astuti, MT

	Line*Group			
No	Produk	Dimensi	Harga	Satuar
1	Dak Keraton	21 x 24 x 9 cm		Pcs
		21 x 24 x 10 cm		
		Terpasang area Jogja		
2	Bondek (LightDeck)	0,75mm x 1 mtr		
	(Panjang mulai dari 3mtr - 6mtr kelipatan 1mtr)	Terpasang		
3	Wire Mesh	2,1 x 5,4 x 5mm Standart		
	15 x 15 cm	2,1 x 5,4 x 6mm Standart		
		2,1 x 5,4 x 6mm Kecil		
		2,1 x 5,4 x 7mm Standart		
		2,1 x 5,4 x 7mm Kecil		
_		2,1 x 5,4 x 8mm Standart		
	H / a	2,1 x 5,4 x 8mm Kecil		
-		2,1 x 5,4 x 10mm Standart		
-	Wiremesh Roll 15 x 15 cm	2,1 x 54 mtr x 6 mm Standart		
-	Wire Mesh	2,1 x 54 mtr x 6 mm Kecil		
-	Ukuran 120 x 240 cm	3 mm Galvanis 3 mm Hitam		
-		3 mm Hitam 3.5 Galvanis		
-	5 x 5 cm			
-		3.5 Hitam 4 mm Galvanis		
-		4 mm Galvanis		
4	Baja Ringan LightTruss SNI	4 mm Hitam	ηρ 287. 0 00	LOF
+	C75.100	6 Mtr	Rn 126 600	Rto
-	C75.80	6 Mtr		
-	C75.75	6 Mtr	Rp 11.000 Rp 12.000 Rp 600.000 Rp 140.000 Rp 700.000 Rp 346.500 Rp 511.000 Rp 644.000 Rp 644.000 Rp 644.000 Rp 868.000 Rp 182.000 Rp 182.000 Rp 182.000 Rp 182.000 Rp 221.000 Rp 231.000 Rp 245.000 Rp 76.200 Rp 85.800 Rp 85.800 Rp 85.800 Rp 76.200 Rp 76.200 Rp 76.200 Rp 772.600 R	
-	C75.75E	6 Mtr		
-	C75.65	6 Mtr	Rp 85.800 Rp 76.200 Rp 72.600 Rp 40.800 Rp 36.000 Rp 35.100 Rp 41.600 Rp 41.600 Rp	
-	R32.45	6 Mtr		
	R30.45	6 Mtr		-
	R27.45	6 Mtr		
-	R32.40	6 Mtr		
	R27.45E	6 Mtr		
5	Screw Reng	10 x 16		_ ×
_	Screw Reng	10 x 19	1.6	Pcs
	Screw Truss	12 x 20	Rp 76.200 B Rp 72.600 B Rp 40.800 B Rp 36.000 B Rp 35.100 B Rp 41.600 B Rp 35.100 B Rp 169 P Rp 198 P Rp 200 P Rp 350 P	Pcs
	Screw Roofing + Karet	12 x 45		Pcs
	Drywall	6 x 1		
5	Kingspan	9 × 1	ND 59	PCS
,	Aircell Retroshield Double Side 7mm (Bubble)	1,35m x 22,250m= 35 m ²	Rn 172,700	m²
_	The can have a state of the case of the ca	1,22		
	Aircell Insulbreak 80F Double Side 8mm	1,30m x 23,08m = 30 m ²	Rp 11.000 Rp 12.000 Rp 600.000 Rp 140.000 Rp 346.500 Rp 511.000 Rp 455.000 Rp 644.000 Rp 868.000 Rp 1.512.000 Rp 4.550.000 Rp 1.512.000 Rp 245.000 Rp 231.000 Rp 231.000 Rp 231.000 Rp 231.000 Rp 231.000 Rp 343.000 Rp 231.000 Rp 368.800 Rp 478.800 Rp 368.800 Rp 368.800 Rp 368.800 Rp 478.800 Rp 368.800 R	
	The state of the s	2,55111 125,00111 - 50 111		
	Aircell Insulbreak 40F Double Side 4mm	1,30m x 34,62m = 45 m ²		
		_,		
	Aircell insulbreak 30F Single Side 3mm	1,30 x 46,16m = 60 m ²		
			100	
	Kolltherm K10FM (Soffit Board 25mm)	2,27m x 1,20m = 2,72 m ²		
	Thermofloor TR 26 (Soffit Board 50 mm)	1,20m x 2,27m = 2,724 m ²		
	Thermofloor TR 27 (Soffit Board 70 mm)	1,20m x 0,6m = 0,72 m ²	· ·	
	Allumunium Tape WA 005	48mm x 50m	· ·	
	Allumunium Tape WA 006	72mm x 50m	l .	
	Allumunium Tape ST050	50mm x 50m	<u> </u>	
	Allumunium Tape ST075 / Insuko	75mm x 50		
7	Allumunium Foil Woven Single Side	1,2 x 50 m		
	Rockwool 60 K Tebal 2,5 cm	60 x 120 x 5cm		
	Rockwool Density 40			
	Rockwool Density 60	85226122869	· ·	
	Rockwool Density 80			
	Rockwool Density 100			
	Glasswool	1,2 x 30 m		Roll
	Roofmesh Tebal 0,8mm, lubang 7,5x7,5	1,8 x 30 m		
	Hilon Double Side	1 x 20 m	Rp 1.228.500	
_			1	

8 G	Galvalume	0,25 mm	Rp 37.700	m'		
(F	Panjang mulai dari 2mtr-8mtr kelipatan 0,5 mtr)	0,3 mm	Rp 45.500	m'		
1,	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	0,35 mm	Rp 55.250			
+		0,4 mm	Rp 61.750			
	N. I I					
	Salvalume warna	0,3 mm	Rp 63.050		+	
	stap Onduline	95 cm x 2 mtr	Rp 180.000			
Α	tap Onduvilla	45 cm x 1 mtr	Rp 54.000	Lbr		
В	Badroline	3 m²	Rp 877.500	pack		
lo	On du line Tile	85 cm x 2m	Rp 180.000	Lbr		
	Indu clear	95 cm x 2 mtr	Rp 312.000			
	crew Onduline	33 CH X 2 HIG				
-					-	
_	lok Onduline/Onduvilla	1 mtr	Rp 95.400	PCS	-	
	Genteng Metal					
S	akura Colour 2 x 4	77 x 80 cm, 0,25	Rp 51.350	Lbr	Rp 85.000	(terpa
S	urya Roof 2 x 4	77 x 80 cm, 0,3	Rp 102.050	Lbr	Rp 165.500	(terpa
F	ortuna Roof 2 x 4	77 x 80 cm, 0,25	Rp 70.000	Lbr	Rp 113.500	(terna
N	lok Fortuna roof	1 mtr	Rp 35.100		Rp -	(
	Aulti Roof 2 x 5	100 x 80 cm, 0,4	Rp 150.800		· ·	/ torna
_					Rp 271.600	(terpa:
_	lafon PVC (Embun) Putih polos	20 x 400 cm	Rp 70.400			
P	lafon PVC (Embun)Motif	20 x 400 cm	Rp 85.800	Lbr		
Li	ist	400 cm	Rp 88.0 00	Btg		
12 B	Bata Ringan / Hebel merk Citicon	60 x 20 x 10 cm	Rp 860.000	m³		
		60 x 20 x 7,5 cm				
13 6	GREASETRAP	30 x 30 x 30 cm	Rp 1.365.000	Unit		
13 0	INEASE THAP					
+		40 x 30 x 30 cm	Rp 1.475.500		-	
_			Rp 2.223.000	Unit	-	
14 N	Membran Bakar Ukuran 1 x 10 mtr					
a. B	tituline	Layer 1 Hitam	Rp 1.320.000	RoJI		
		Layer 2 Merah	Rp 1.500.000	Roll		
		Terpasang Layer 1	Rp 250.000			
		Terpasang 2 Layer	Rp 525.000			
	1. 0. 0. 17 10000					
o. S	ika BituSeal T-130 SG	Material	Rp 1.386.000			
_		Terpasang	Rp 175.000	m².		
c. B	ASF MasterPren 2003	Material	Rp 860.000	Roll		
		Terpasang	Rp 260.000	m²		
d. F	osroc	Material	Rp 728.000	Roll		
	03/00	Terpasang	Rp 240.000			
-	of an all the second					
	rimer Ultra	20 Kg	Rp 869.050	/Pail	-	
-	ubbersit (Waterproofing untuk Nok/Kerpus)	24 cm x 10 mtr x 2 mm	Rp 75.000	m'		
16 S	emen Instan (Fort Mix)					
P	erekat Bata Ringan FM 101	40 Kg	Rp 115.000	Sak		
Р	lesteran FM 102	40 Kg	Rp 77.000	Sak		
Δ	cian FM 103	25 kg	Rp 91.000			
	cian Beton FM 104	25 Kg	Rp 101.400			
				201	-	
17	Hollow 2 x 4 Panjang 6 mtr	<u>Besi</u>	Galvanis			
T	ebal 1.2 mm	Rp 58.075	Rp 55.200	Btg		
Т	ebal 1.4 mm	Rp 70.725	Rp 66.700			
Т	ebal 1.6 mm	Rp 78.200	Rp 76.475	Btg		
Т	ebal 1.8 mm	Rp 91.425		Btg		
-	ebal 2 mm	Rp 103.500		Btg		
1.			Calvania	518		
-	Hollow 4 x 4 Panjang 6 mtr	Besi 70 775	Galvanis Rp 74.750	Dta		
_	ebal 1.2 mm	Rp 70.725				
_	ebal 1.4 mm	Rp 98.325				
	ebal 1.6 mm	Rp 106.950	Rp 109.825	Btg		
Т	ebal 1.8 mm	Rp 120,750		Btg		
Т	ebal 2 mm	Rp - 141.450		Btg		
_	awat Bronjong	2 x 1 x 0,5 mtr = 8 x 10	Rp 385.000		1	
_	, ,	,				
- lu	k. Kawat anyam 2,7mm sisi 3,4mm	2 x 1 x 0,5 mtr = 10 x 12	Rp 370.000			
+		3 x 1 x 0,5 mtr □ 10 x 12 (inden)	Rp 485.000	Lbr	1	
	alang Metal					
T	alang datar @ 4mtr		Rp 99.000	m'		
_	enggantung talang		Rp 33.000			
	enyambung talang		Rp 39.600			
_			· ·			
_	enutup talang		Rp 39.600			
	orong		Rp 76.600			
S	pacer		Rp 19.500	Pcs		
S	udut dalam/ Sudut luar		Rp 145.200	Pcs		
_	ripa tegak		Rp 125.400			
	bo		H			
_			· ·		-	
P	engikat pipa tegak		Rp 39.600		-	
		l .	In. 07 500	Doc	1	
P	enahan limpahan		Rp 97.500	PCS		

20	Kalsiboard	120 x 240 x 3,5 mm	Rp 81.000	Lbr		
		120 x 240 x 4,5 mm	Rp 115.000	Lbr		
		120 x 240 x 6 mm	Rp 155.000	Lbr		
	Kalsifloor	120 x 240 x 2 cm	Rp 750.000	Lbr	Rp 325.000	(terpasa
	Kalsiplang Polos	20 cm	Rp 51.155	Lbr	.,	(
	Kalsiplang Serat kayu	20 cm	Rp 53.755	Lbr		
	Compound	20 Kg	Rp 98.540	Sak		
	Tape		Rp 45.240	Roll		
	GRC Board	120 x 240 x 4mm	Rp 74.100	Lbr		
		122 x 244 x 4 mm	Rp 77.350	Lbr		
		122 x 244 x 6 mm	Rp 162.240	Lbr		
		122 x 244 x 8 mm	Rp 216.320	Lbr		
		122 x 244 x 9 mm	Rp 320.060	Lbr		
	GRC Board (lantai)	122 x 244 x 15 mm	Rp 622.000	Lbr		
21	EPOXY (Terpasang)	2000 micron	Rp 286.000	m².		
		1000 micron	Rp 221.000	m²		
	1//	500 micron	Rp 188.500	m²		
	T W/	300 micron (epoxy coating)	Rp 143.000	m²		
22	Kawat Duri Besi 16,16	± 25 mtr	Rp 70.000	Roll		
	Kawat Duri Besi 21,28	± 70 mtr	Rp 250.000	Roll		
	Kawat Duri Besi 21,21	± 40 mtr	Rp 97.000	Roll		
	Kawat Silet Forte BTO 22	± 7mtr	Rp 370.000	Roll		
	Merk Oonginc BTO 22	± 7mtr	Rp 395.460	Roll		
	Merk Oonginc BTO 30	± 7mtr	Rp 439.400	Roll		
	Kawat silet CBT 65	± 7mtr	Rp 397.000	Roll		
23	KAWAT LOKET REYNER		400			
a.	Kawat 0,5mm, kotak 1 cm	0,90m x 12m	Rp 29 2. 500	Roll		
b.	Kawat 0,7mm, kotak 1 cm	1m x 25m	Rp 942. 500	Roll		
		1,20m x 25m	Rp 1.202.500	Roll		
c.	Kawat 1,2mm, kotak 1cm	0,90 x 30m	Rp 1.820.000	Roll		
d.	Kawat 1,4mm, kotak 1cm	1m x 25 m	Rp 1.950.000	Roll		
e.	Kawat 2mm, kotak 2,5cm	1m x 30m	Rp 2.600.000	Roll		
	1 1 1 1	1,20m x 30m	Rp 3.510.000	Roll		
f.	Kawat 2mm, kotak 2,5cm x 5cm	2m x 10m	Rp 1.950.000	Roll		
24	SEPTICTANK BIOTIN					
	Type P (Kapsitas 8 Orang)	50 x 30 x 45 cm	Rp 4.500.000	Unit		
	Type A (Kapsitas 15 Orang)	70 x 30 x 45 cm	Rp 6.500.000	Unit		
	Type B (Kapsitas 80 Orang)	100 x 30 x 45 cm	Rp 14.000.000	Unit		
	Type C (Kapsitas 50 Orang)	75 x 30 x 45 cm	Rp 10.000.000	Unit		
25	Skafolding	Sewa	Rp 50.000	Set/Bulan		
	Skafolding hijau	Jual	Rp 750,000	Set		
	Catwalk hijau		Rp 422.500	Pcs		
	Skafolding Orange	100	Rp 700.000	Set		
	Catwalk orange		Rp 377.000	Pcs		
	U Head		Rp 143.000	Pcs		
	Jackbase		Rp 143.000	Pcs		
	Roda Nilon		Rp 208.000			
	Roda Karet 6"		Rp 182.000	Pcs		
26	CYCLONE 45'	in and a second	Rp 950.000	Unit		
	CYCLONE 60'		Rp 1.200.000	Unit		
	CYCLONE 75'		Rp 2.200.000	Unit		
27	Vinyl merk Daeji	/ /	Rp 773.500	Вох		
				- 17.79		
		700-700-7				
		ktu tanpa pemberitahuan terlebih d	mla l	Apr-19		



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN: TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN

KAMPUS: Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp. (0274) 898471, 898472, 896440, 898583, 898585; Fax: 895330 Email: dekanat.ftsp@uii.ac.id, Yogyakarta Kode Pos 55584

Nomor

Hal

· 226/ Ka Prodi PSTS/20/TA/VII /2019

Yogyakarta, 16 Juli 2019

Lampiran

: Permohonan Izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA.

Kepada Yth:

Bok. Rischy Dhanang Wibisana, S.Ars

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujidn Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian & Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama : M NOOR FADLANY

No. Mhs : 12511285

Prodi Teknik Sipil

Demikian Permohonan ini kami sampaikan, atas bantuannya dan kerjasamanya kami Ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pelaksan

THY.

Rischy Dhanoung W.

wakarta, 16 Juli 2019

Prodi Teknik Sipil

Sri Amini Yuni Astuti, MT

Dafta	Daftar Harga Bahan dan Upah Wilayah Bantul, Yogyakarta tahun 2019							
No.	Bahan		Harga	Satuan				
1	Besi beton (polos/ulir)	Rp.	10.000,00	kg				
2	Kawat Bendrat	Rp.	20.000,00	kg				
3	Kawat beton	Rp.	22.500,00	kg				
4	Paku 2"-3"	Rp.	24.000,00	kg				
5	Paku 5-12 cm	Rp.	24.000,00	kg				
6	Paku 7-12 cm	Rp.	24.000,00	kg				
7	Pasir beton	Rp.	37.500,00	kg				
8	Semen Portland	Rp.	1.050,00	kg				
9	Plywood tebal 9 mm	Rp.	166.500,00	lbr				
10	Air	Rp.	55,00	ltr				
11	Minyak bekisting	Rp.	45.000,00	ltr				
12	Balok 8/12 cm	Rp.	125.000,00	m^3				
13	Balok kayu kelas II	Rp.	2.800.000,00	m^3				
14	Bondek	Rp.	140.000,00	m ³				
15	Kaso 5/7 cm	Rp.	39.000,00	m^3				
16	Kayu kelas III	Rp.	2.400.000,00	m^3				
17	Pasir beton	Rp.	300.000,00	m^3				
18	Pasir Urug	Rp.	220.000,00	m^3				
19	Pasir pasang	Rp.	272.000,00	m^3				
20	Kerikil	Rp.	225.000,00	m ³				
21	Semen PC Holcim	Rp.	55.000,00	zak				
No.	Upah		Harga	Satuan				
22	Pekerja	Rp.	75.000,00	oh				
23	Tukang batu	Rp.	80.000,00	oh				
24	Tukang kayu	Rp.	90.000,00	oh				
25	Tukang besi	Rp.	90.000,00	oh				
26	Kepala tukang	Rp.	90.000,00	oh				
27	Mandor	Rp.	115.000,00	oh				



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN: TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN

KAMPUS: Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp. (0274) 898471, 898472, 898440, 898583, 898585; Fax: 895330 Email: dekanat.ftsp@uii.ac.id, Yogyakarta Kode Pos 55584

Nomor

78/Ka prodi PSTS/20/TA/III /2019

Yogyakarta, 18 March 2019

Lampiran Hal

Permohonan izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA.

Kepada Yth: Bpk/Ibu Pimpinan Konsultan Pengawas CV. Multi Citra Graha

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujidn Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan awasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mehon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian & Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama

: M NOOR FADLANY

No. Mhs

: 12511285

Prodi

: Teknik Sipil

Demikian Permenonan ini kami sampaikan, atas bantuannya dan kerjasamanya kami Ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 18 March 2019 Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT

