

## **TUGAS AKHIR**

# **PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN PELAT LANTAI BETON ANTARA SISTEM BONDEK DAN SISTEM KONVENSIONAL SECARA TEORITIS DAN PRAKTIS**

***(COMPARISON OF COST AND TIME OF CONCRETE  
FLOOR SLAB WORK BETWEEN FLOOR DECK AND  
CONVENTIONAL SYSTEM THEORETICALLY AND  
PRACTICALLY)***

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



**Rinaldi Nugrahawan  
16 511 152**

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

## TUGAS AKHIR

# PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN PELAT LANTAI BETON ANTARA SISTEM BONDEK DAN SISTEM KONVENSIONAL SECARA TEORITIS DAN PRAKTIS (*COMPARISON OF COST AND TIME OF CONCRETE FLOOR SLAB WORK BETWEEN FLOOR DECK AND CONVENTIONAL SYSTEM THEORETICALLY AND PRACTICALLY*)

Disusun oleh

**Rinaldi Nugrahawan**

**16511152**

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

Diuji pada tanggal

Oleh Dewan Penguji:

**Pembimbing I**

**Penguji I**

**Penguji II**

**Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D** **Adityawan Sigit, S.T., M.T.** **Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.**  
NIK: 955110102 NIK: 155110108 NIK: 005110101

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang telah 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 saya tuliskan 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.

Yogyakarta, 27 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan,



Rinaldi Nugrahawan

(16511152)

## **Halaman Dedikasi**

Untuk kedua orang tua saya, Bapak Ciptadi serta Ibu Mundariyati, terimakasih untuk segala do'a dan dukungannya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk teman-teman terdekat sekaligus teman disukusi saya, terimakasih banyak karena sudah selalu ada mendengarkan segala keluh kesah dan menemani saya selama ini.

Teman-teman terbaik saya, Bimo, David, David, Wenang, Ayik, Giri, Pondel, Ihsan, Restu, Royhan, Ahsan, Gilang, Ayak, Titis, Fryda, Hanifa, Adit, Bagas, Ridho serta teman-teman saya yang lainnya, yang selalu memberikan dukungan dan nasihat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Serta semua teman-teman Teknik Sipil angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Pelat Lantai antara Sistem Bondek dan Sistem Konvensional secara Teoritis dan Praktis*. 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, tugas akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Albany Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberikan nasihat, kritik serta saran dalam mendukung pengerjaan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Ciptadi dan Ibu Mundariyati, yang selalu memberikan do'a dan dukungannya serta sudah berkorban begitu banyak hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Teman-teman terbaik penulis yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang selalu memberikan nasihat, kritik serta saran dan dukungan selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis berharap agar tugas akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi orang lain yang membacanya.

Yogyakarta, 02 Mei 2021

Penulis,

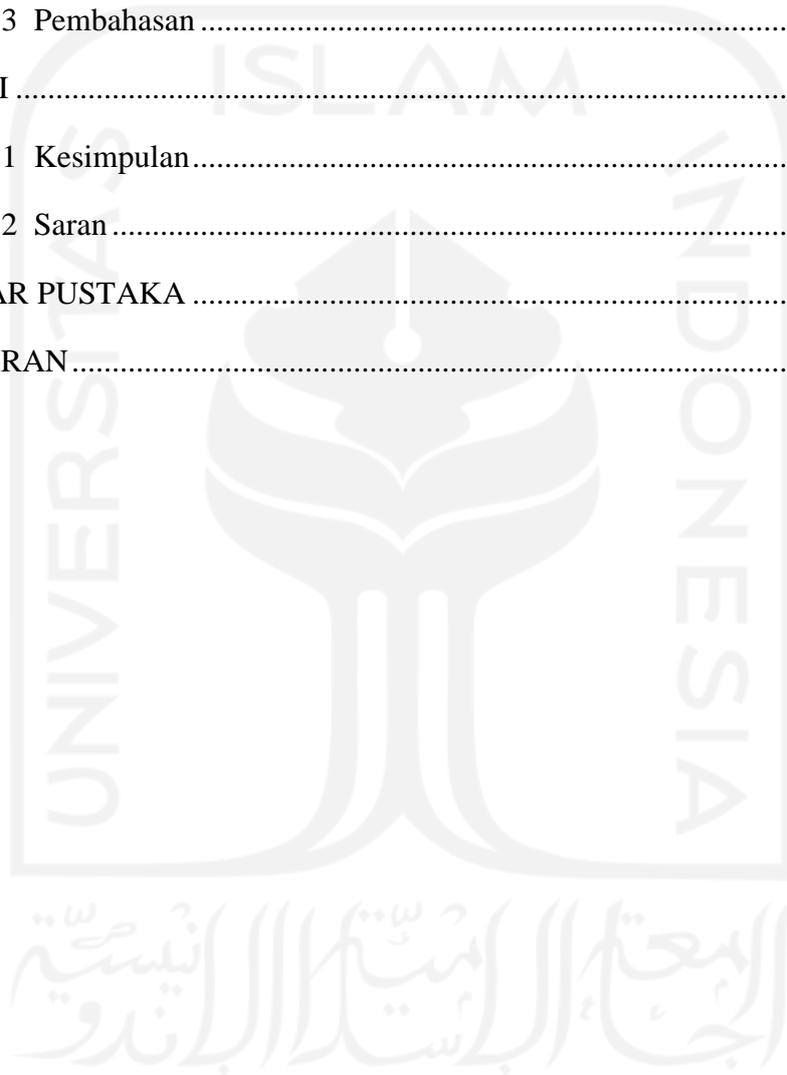
Rinaldi Nugrahawan

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
Halaman Dedikasi .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i> .....	xix
BAB I .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II.....	4
2.1 Pendahuluan.....	4
2.2 Penelitian Terdahulu.....	4
2.3 Persamaan dan Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	8
BAB III.....	13

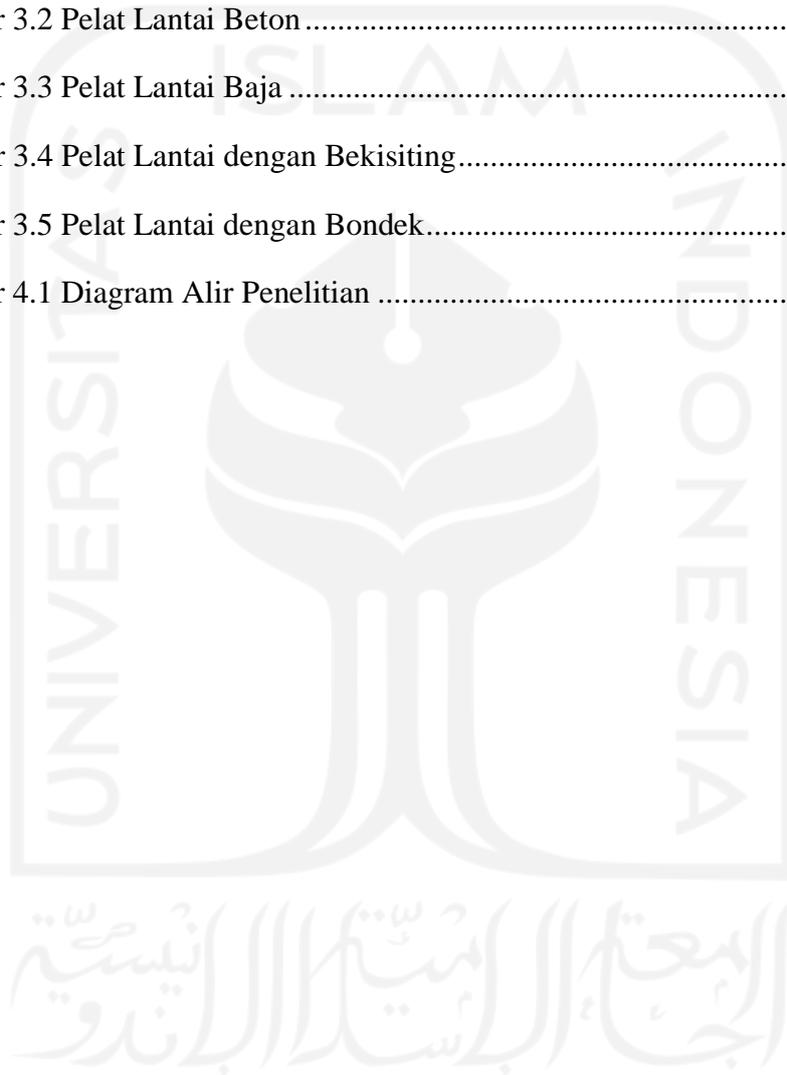
3.1 Pelat Lantai .....	13
3.1.1 Pengertian Pelat Lantai .....	13
3.1.2 Fungsi Pelat Lantai .....	13
3.1.3 Jenis-Jenis Pelat Lantai .....	14
3.1.4 Metode Pekerjaan Pelat Lantai .....	17
3.2 Manajemen Proyek .....	21
3.3 Ruang Lingkup Proyek .....	23
3.4 Biaya Proyek Konstruksi .....	24
3.5 Waktu atau Jadwal .....	29
3.6 Produktivitas .....	30
<b>BAB IV</b> .....	<b>31</b>
4.1 Pendahuluan .....	31
4.2 Objek Penelitian .....	31
4.3 Subjek Penelitian .....	31
4.4 Data Penelitian .....	32
4.5 Urutan Analisis Pekerjaan .....	32
4.6 Diagram Alir Penelitian ( <i>Flow Chart</i> ) .....	33
<b>BAB V</b> .....	<b>35</b>
5.1 Analisis Perhitungan Biaya .....	35
5.1.1 Data Proyek .....	35
5.1.2 Analisis Data .....	36
5.1.3 Daftar Harga Bahan dan Upah .....	42
5.1.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan .....	43
5.1.5 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional .....	48
5.1.6 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Lantai Bondek .....	55

5.1.7 Rencana Anggaran Biaya .....	61
n. Analisis Perhitungan Waktu Pekerjaan .....	64
5.1.3 Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional.....	64
5.2.2 Waktu Pekerjaan Pelat Bondek .....	70
5.3 Pembahasan .....	76
BAB VI .....	79
6.1 Kesimpulan.....	79
6.2 Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN.....	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pelat Lantai Kayu .....	14
Gambar 3.2 Pelat Lantai Beton .....	16
Gambar 3.3 Pelat Lantai Baja .....	17
Gambar 3.4 Pelat Lantai dengan Bekisiting .....	19
Gambar 3.5 Pelat Lantai dengan Bondek .....	21
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....	33



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rincian Penelitian Sebelumnya .....	9
Tabel 5.1 Daftar Upah Pekerja Kota Samarinda.....	43
Tabel 5.2 Daftar Harga Bahan Kota Samarinda.....	43
Tabel 5.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan 1 m <sup>3</sup> Beton K250 .....	44
Tabel 5.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 10 kg dengan Besi Ulir ...	45
Tabel 5.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Bekisting untuk Pelat Lantai.....	45
Tabel 5.6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton 1 m <sup>3</sup> menggunakan <i>Ready Mix</i> dan Pompa Beton .....	46
Tabel 5.7 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 10 kg jarring kawat baja ( <i>wiremesh</i> ).....	47
Tabel 5.8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Bondek.....	48
Tabel 5.9 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai 2.....	50
Tabel 5.10 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai Atap .....	50
Tabel 5.11 Rekapitulasi Volume Pembesian Pelat Lantai 2 .....	52
Tabel 5.12 Rekapitulasi Volume Pembesian Pelat Lantai Atap .....	53
Tabel 5.13 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 2 .....	54
Tabel 5.14 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai Atap.....	55
Tabel 5.15 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai 2.....	57
Tabel 5.16 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai Atap .....	57
Tabel 5.17 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian <i>Wiremesh</i> Pelat Lantai 2	59
Tabel 5.18 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian <i>Wiremesh</i> Pelat Lantai Atap .....	59

Tabel 5.19 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bondek Lantai 2 .....	61
Tabel 5.20 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bondek Lantai Atap.....	61
Tabel 5.21 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Konvensional .....	62
Tabel 5.22 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Bondek .....	63
Tabel 5.23 Waktu Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 2.....	65
Tabel 5.24 Waktu Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai Atap.....	65
Tabel 5.25 Waktu Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai 2.....	67
Tabel 5.26 Waktu Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai Atap.....	67
Tabel 5.27 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai 2 .....	69
Tabel 5.28 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai Atap.....	69
Tabel 5.29 Waktu Pekerjaan Bondek Pelat Lantai 2.....	71
Tabel 5.30 Waktu Pekerjaan Bondek Pelat Lantai Atap.....	71
Tabel 5.31 Waktu Pekerjaan Pembesian ( <i>Wiremesh</i> ) Pelat Lantai 2.....	73
Tabel 5.32 Waktu Pekerjaan Pembesian ( <i>Wiremesh</i> ) Pelat Lantai Atap .....	73
Tabel 5.33 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai 2 .....	75
Tabel 5.34 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai Atap.....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Anggaran Biaya Gedung Satpas Polresta Samarinda .....	84
Lampiran 2 Denah dan Gambar .....	85
Lampiran 3 Pedoman Standarisasi Satuan Harga Kota Samarinda .....	92



## ABSTRAK

Dengan adanya perkembangan dan kemajuan teknologi yang ada di dunia konstruksi membuat banyak metode alternatif yang dilakukan untuk menekan biaya dan waktu pekerjaan suatu bangunan konstruksi salah satunya adalah penggunaan pelat lantai dengan sistem bondek. Pelat Bondek merupakan pelat yang terbuat dari baja yang dilapisi galvanis berbentuk lembaran dan memiliki struktur yang kokoh untuk diaplikasikan pada pelat lantai. Selain itu, pelat bondek ini memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai bekisting tetap yang tidak perlu dibongkar lagi dan sebagai penulung positif satu arah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu pekerjaan antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek dengan objek penelitian pembangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa biaya pelat lantai konvensional sebesar Rp. 3,764,333,308.62 sedangkan untuk pelat lantai boundeck sebesar Rp. 2.314.269.086,80. untuk waktu pelaksanaan pelat lantai konvensional adalah 35 hari sedangkan waktu pelaksanaan pelat lantai boundeck adalah 8 hari. Hasil perbandingan biaya pekerjaan pelat lantai konvensional dan pelat lantai boundeck diperoleh selisih biaya pekerjaan sebesar Rp. 1,450,064,221.82 dengan kesimpulan bahwa pelat lantai bondek lebih murah dibandingkan pelat lantai konvensional. Sedangkan selisih waktu antara pekerjaan slab konvensional dan boundeck slab adalah 27 hari, dengan pekerjaan boundeck slab relatif lebih cepat dibandingkan dengan pekerjaan boundeck slab.

**Kata kunci:** pelat lantai, bondek, RAB, waktu

## **ABSTRACT**

*With the development and advancement of technology in the world of construction, many alternative methods are used to reduce the cost and time of work in a construction building, one of which is the use of floor slabs with a bondek system. Bondek plates are plates made of galvanized steel coated in sheets and have a sturdy structure to be applied to floor plates. In addition, this bondek plate has a dual function, namely as a fixed formwork that does not need to be dismantled again and as a one-way positive reinforcement.*

*This study aims to determine the cost and time comparison of work between conventional floor slabs and bondek floor slabs with the object of research being the construction of the Samarinda Police Satpas Gedung.*

*From the results of the study it is known that the cost of conventional floor slabs is Rp. 3,764,333,308.62 while for boundeck floor slabs it is Rp. 2,314,269,086.80. for the conventional floor slab implementation time is 35 days while the boundeck floor slab implementation time is 8 days. The results of the comparison of the work costs of conventional floor slabs and boundeck floor slabs obtained the difference in work costs of Rp. 1,450,064,221.82 with the conclusion that bondeck slabs are cheaper than conventional slabs. While the time difference between conventional slab work and boundeck slab is 27 days, with boundeck slab work relatively faster than boundeck slab work.*

**Keywords:** concrete, boundeck, cost, time

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tingginya tingkat kecelakaan di Kota Samarinda di antara kota-kota lain di Kalimantan Timur membuat Polda Kalimantan Timur memutuskan untuk membangun Gedung Satuan Penyelenggara Administrasi (Satpas) Surat Izin Mengemudi di lahan kompleks Polresta Samarinda karena tersedianya lahan dan juga dijadikan sebagai proyek percontohan bagi kota dan kabupaten lain yang berada di provinsi Kalimantan Timur. Harapannya dengan dibangun Gedung Satpas dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi masyarakat untuk melakukan pembuatan Surat Izin Mengemudi (SIM) sehingga dapat menekan angka kecelakaan yang tinggi di kota Samarinda. Gedung Satpas ini direncanakan dapat menampung sekitar 300-400 orang per harinya untuk melakukan kegiatan pembuatan Surat Izin Mengemudi (SIM).

Dengan adanya perkembangan dan kemajuan teknologi yang ada di dunia konstruksi membuat banyak metode alternatif yang dilakukan untuk menekan biaya dan waktu pekerjaan suatu bangunan konstruksi. Salah satunya pada pembangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda untuk menekan biaya dan waktu pembangunan agar lebih efisien struktur utama bangunan menggunakan balok dan kolom dari baja IWF dan pelat lantai menggunakan pelat lantai bondek.

Pelat Bondek merupakan pelat yang terbuat dari baja yang dilapisi galvanis berbentuk lembaran dan memiliki struktur yang kokoh untuk diaplikasikan pada pelat lantai. Selain itu, pelat bondek ini memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai bekisting tetap yang tidak perlu dibongkar lagi dan sebagai penulangan positif satu arah. Oleh karena itu pelat bondek banyak digunakan karena pelat bondek memiliki fungsi ganda sehingga dianggap lebih efisien dari segi waktu dan biaya.

Karena dianggap memiliki berbagai kelebihan pada pelat bondek maka pada pembangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda lebih memilih menggunakan pelat lantai dengan metode pelat lantai bondek daripada menggunakan pelat lantai

konvensional. Oleh karena itu, permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah untuk membuktikan dengan membandingkan antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek apakah pelat lantai bondek lebih efektif dan efisien jika dibandingkan secara teoritis dan praktis. Analisis yang dilakukan berdasarkan teori yang didapatkan dari sumber-sumber yang ada serta melakukan wawancara langsung di lapangan untuk mendapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) penggunaan pelat bondek dengan waktu pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pelat lantai konvensional dengan bantuan *software Microsoft Excel*. Analisa dilakukan untuk mendapatkan biaya dan waktu pekerjaan yang paling efisien antara pelat bondek dan pelat lantai konvensional. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan penggunaan struktur yang paling efisien dari segi biaya dan waktu pekerjaan sesuai dengan kebutuhan struktur bangunan yang akan dibangun.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut ini adalah rumusan masalah dalam penelitian ini.

- 1 Apakah waktu pekerjaan pelat bondek lebih efisien daripada pelat lantai konvensional pada bangunan gedung dengan struktur rangka baja 2 lantai dan lantai atap?
- 2 Apakah biaya pekerjaan pelat bondek lebih rendah daripada pelat lantai konvensional pada bangunan gedung dengan struktur rangka baja 2 lantai dan lantai atap?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditentukan maka tujuan dilakukan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui perbandingan waktu pekerjaan yang lebih efisien antara pelat bondek dan pelat lantai konvensional secara teoritis dan praktis pada bangunan gedung dengan struktur rangka baja 2 lantai dan lantai atap.

2. Mengetahui perbandingan biaya yang lebih rendah antara pelat bondek dan pelat lantai konvensional secara teoritis dan praktis pada bangunan gedung dengan struktur rangka baja 2 lantai dan lantai atap.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi mengenai perbandingan pelat bondek dan pelat lantai konvensional pada perencanaan suatu bangunan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan pada pekerjaan struktur pelat lantai pada suatu pembangunan.
3. Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dan referensi bagi peneliti berikutnya atau penelitian yang sejenis.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Beberapa lingkup permasalahan yang dibatasi agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Studi kasus dilakukan pada pembangunan gedung Satpas Polresta Samarinda dengan jenis struktur gedung adalah portal baja bertingkat.
2. Bagian struktur yang diteliti hanya pada bagian pelat lantai saja.
3. Data yang diambil adalah gambar rencana proyek Gedung Satpas Polresta Samarinda dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek.
4. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Samarinda 2019.
5. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang digunakan untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan Permen PU No. 28 Tahun 2016 dan SNI 7394-2008 tentang tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pendahuluan**

Tinjauan pustaka merupakan tinjauan yang berisikan penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat berupa teori yang digunakan dan hasil yang didapatkan dari penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini tinjauan pustakan dibutuhkan untuk sebagai landasan teori yang kuat agar dalam pelaksanaan pekerjaan didapatkan hasil yang optimal. Tinjauan pustaka ini diambil dari hasil penelitian-penelitian yang terkait dengan judul tugas akhir ini, yaitu Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Antara Sistem Bondek dan Sistem Konvensional Secara Teoritis dan Praktis.

#### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Penelitian mengenai perbandingan antara penggunaan pelat bondek dan pelat lantai konvensional sudah pernah dilakukan sebelumnya. Adapun penelitian yang sudah pernah dilakukan dan dapat dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah sebagai berikut.

1. Sholehah (2018) melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Bondek dengan Pelat Konvensional pada Gedung Hotel Bhayangkara Yogyakarta”. Dalam penelitian ini tebal pelat yang digunakan adalah 150 mm untuk tipe pelat A1 dan pelat lain adalah 130 mm. Perhitungan untuk pelat konvensional menggunakan SNI 2847-2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan untuk pembebanan perlantainya menggunakan SNI 1727-2013 Beban Minimum untuk Perancangan Gedung dan Struktur lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biaya pelaksanaan pelat bondek dan pelat konvensional serta membandingkan biaya pelaksanaan pelat bondek dan pelat konvensional dengan objek yang diteliti, yaitu gedung Hotel Bhayangkara Yogyakarta.

Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu, dapat menjadi referensi tentang pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek bagi dunia konstruksi serta perkembangan ilmu ketekniksipilan, dapat menjadi acuan untuk perencana agar dalam mengelola proyek konstruksi dapat menentukan rancangan yang lebih efisien, dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan serta referensi bagi penelitian berikutnya yang sejenis.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, yaitu didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pekerjaan pelat bondek sebesar Rp 476.646.000,00 sedangkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pelat konvensional sebesar Rp 610.005.000,00. Sehingga didapat selisih nilai sebesar Rp 133.359.000,00 dengan selisih harga per meter persegi sebesar Rp 125.000,00 dengan presentase 21,97% yang menyatakan penggunaan pelat bondek lebih murah daripada pelat konvensional.

2. Fadlany (2019) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Biaya antara Pelat Konvensional dengan Pelat Bondek (*Cost Comparison Analysis Between Conventional Plates and Bondex*)” dengan studi kasus Proyek Pembangunan Pasar Prambanan. Dalam penelitian ini tebal pelat yang digunakan ada 130 mm dan 150 mm. Perhitungan bondek menggunakan *Steel Deck Institute-C-2011* dan untuk perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) mengacu pada Lampiran Permen PUPR No.28/PRT/M/2016.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya, selisih biaya dan perbandingan biaya antara pelat konvensional dengan pelat bondek dengan objek yang diteliti adalah proyek pembangunan Pasar Prambanan.

Manfaat yang didapat dari penelitian ini, yaitu dapat menjadi sumbangan pemikiran dan menambah referensi tentang pelat lantai konvensional dan pelat bondek bagi dunia konstruksi serta perkembangan ilmu ketekniksipilan, dapat mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan pelat lantai dengan sistem bondek, serta dapat menjadi acuan untuk perencana agar dalam mengelola proyek konstruksi dapat menentukan rancangan mana yang lebih efisien.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, yaitu besar biaya pekerjaan pelat lantai pada proyek pembangunan Pasar Prambanan yang terdiri dari 3 struktur

pelat lantai membutuhkan biaya pelat konvensional sebesar Rp 16.185.406.631,07 sedangkan untuk pelat bondek sebesar Rp 11.014.710.666,80. Dari hasil tersebut didapat selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 5.170.695.964,27. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat penghematan biaya sebesar 31,95% dengan perbandingan biaya pelat bondek sebesar 68,05% terhadap biaya pelat konvensional.

3. Diandra (2017) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional dan Bondek”. Dalam penelitian ini objek yang diteliti merupakan proyek yang berada di wilayah Yogyakarta. Peneliti melakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode *time and motion study*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode kerja pelat bondek dan pelat konvensional menurut pengamatan yang dilakukan di lapangan, mengetahui perbandingan biaya pengerjaan pelat bondek dengan pelat konvensional, mengetahui produktivitas pengerjaan pelat bondek dengan pelat konvensional, dan mengetahui waktu normal pada masing-masing item pekerjaan yang diamati pada pekerjaan pelat lantai.

Manfaat yang didapat dari penelitian ini, yaitu dapat mengetahui produktivitas waktu penggunaan pelat bondek dengan pelat konvensional serta menambah ilmu dengan mengamati langsung pekerjaan di lapangan serta dapat memberikan informasi kepada kontraktor sebagai masukan untuk memilih metode kerja yang tepat dan memberikan analisis terkait dengan aspek biaya dan waktu agar mencapai nilai yang efisien dan efektif terkait dengan pelaksanaan pekerjaan pelat bondek.

Hasil yang didapat dari penelitian ini, yaitu untuk pekerjaan pelat konvensional per 1 m<sup>2</sup> didapatkan biaya bahan sebesar Rp 432.071,00 dan upah pekerja sebesar Rp 5.189,00 sedangkan untuk pekerjaan pelat bondek didapatkan biaya bahan sebesar Rp 488.040,00 dan upah pekerja sebesar Rp 4.225,00. Hasil dari analisis yang dilakukan terhadap biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pelat lantai menunjukkan bahwa pelat bondek lebih mahal dibandingkan pelat konvensional. Untuk perbandingan waktu produktivitas

didapat hasil rata-rata untuk pelat konvensional adalah 5,5721 m<sup>2</sup>/jam dan untuk pelat bondek adalah 10,5098 m<sup>2</sup>/jam.

4. Gursal, Tjakra, Mangare (2018) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Biaya dan Waktu Pelat Lantai Beton Bertulang Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek” dengan studi kasus bangunan Rumah Toko (Ruko) di Kota Manado. Pada penelitian ini dalam melakukan perhitungan analisis harga satuan berpedoman pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2016 dan harga satuan bahan dan upah didapatkan dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kota Manado tahun 2018.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan dari pekerjaan pelat lantai menggunakan tulangan konvensional, mengetahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan dari pekerjaan pelat lantai menggunakan bondek, dan mengetahui perbandingan penggunaan pelat beton konvensional atau pelat beton bondek yang lebih efisien dan efektif.

Manfaat dari penelitian ini, yaitu dapat mengetahui besar anggaran biaya dan waktu yang diperlukan dari suatu pekerjaan, yang dimana dalam penelitian ini membahas dua jenis pekerjaan pelat lantai yang berbeda, menentukan penggunaan material yang lebih efisien dan efektif antara pelat lantai konvensional dengan bondek, sebagai referensi untuk mahasiswa yang akan membahas hal yang sama dengan penelitian ini.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, yaitu anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai beton konvensional sebesar Rp 300.930.000,00 sedangkan anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai bondek sebesar Rp 216.638.000,00. Berdasarkan perbandingan harga, pelat lantai bondek lebih efisien sebesar 28% dibandingkan dengan pelat lantai konvensional yang dikarenakan selisih biaya sebesar Rp 84.292.000,00. Sedangkan untuk waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pelat lantai konvensional, yaitu 20 hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp 56.694.000,00 dan untuk

pekerjaan pelat lantai bondek, yaitu 16 hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp 33.387.000,00. Berdasarkan waktu pekerjaan dan biaya upah pekerja, pelat lantai bondek lebih efisien 20% untuk waktu pekerjaan dan sekitar 41% untuk biaya upah pekerja.

### **2.3 Persamaan dan Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu**

Penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya dapat dijadikan referensi. Rincian mengenai penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.



Tabel 2.1 Rincian Penelitian Sebelumnya

	Penulis	Judul Penelitian	Lokasi	Objek	Hasil
Penelitian Terdahulu	Sholehah (2018)	Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Bondek dengan Pelat Konvensional pada Gedung Hotel Bhayangkara Yogyakarta	Gedung Hotel Bhayangkara Yogyakarta	Pelat Lantai Beton	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, yaitu didapatkan RAB untuk pekerjaan pelat bondek sebesar Rp 476.646.000,00 sedangkan RAB untuk pelat konvensional sebesar Rp 610.005.000,00. Sehingga didapat selisih nilai sebesar Rp 133.359.000,00 dengan selisih harga per meter persegiannya sebesar Rp 125.000,00 dengan presentase 21,97%
	Fadlany (2019)	Analisis Perbandingan Biaya antara Pelat Konvensional dengan Pelat Bondek ( <i>Cost Comparison Analysis Between Conventional Plates and Bondex</i> )	Proyek Pembangunan Pasar Prambanan	Pelat Lantai Beton	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, yaitu besar biaya pekerjaan pelat lantai pada proyek pembangunan Pasar Prambanan yang terdiri dari 3 struktur pelat lantai membutuhkan biaya pelat konvensional sebesar Rp 16.185.406.631,07 sedangkan untuk pelat bondek sebesar Rp 11.014.710.666,80. Dari hasil tersebut didapat selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 5.170.695.964,27. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat penghematan biaya sebesar 31,95% dengan perbandingan biaya pelat bondek sebesar 68,05% terhadap biaya pelat konvensional.

Lanjutan Tabel 2.1 Rincian Penelitian Sebelumnya

	Penulis	Judul Penelitian	Lokasi	Objek	Hasil
Penelitian Terdahulu	Diandra (2017)	Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional dan Bondek	Proyek di Wilayah Yogyakarta	Pelat Lantai Beton	Hasil yang didapatkan dari penilitan ini, yaitu untuk pekerjaan pelat konvensional per 1 m <sup>2</sup> didapatkan biaya bahan sebesar Rp 432.071,00 dan upah pekerja sebesar Rp 5.189,00 sedangkan untuk pekerjaan pelat bondek didapatkan biaya bahan sebesar 488.040,00 dan upah pekerja sebesar Rp 4.255,00. Hasil dari analisis yang dilakukan, biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pelat lantai menunjukkan bahwa pelat bondek lebih mahal dibandingkan pelat konvensional. Untuk perbandingan waktu produktivitas didapat hasil rata-rata untuk pelat konvensional adalah 5,5721 m <sup>2</sup> /jam dan untuk pelat bondek adalah 10,5098 m <sup>2</sup> /jam.

Lanjutan Tabel 2.1 Rincian Penelitian Sebelumnya

	Penulis	Judul Penelitian	Lokasi	Objek	Hasil
Penelitian Terdahulu	Gursal, Tjakra, Mangare (2018)	Analisis Efisiensi Biaya dan Waktu Pelat Lantai Beton Bertulang Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek	Bangunan Rumah Toko (Ruko) di Kota Manado	Pelat Lantai Beton	Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai beton konvensional sebesar Rp 300.930.000,00, sedangkan untuk anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai bondek sebesar Rp 216.638.000,00. Berdasarkan perbandingan harga tersebut pelat lantai bondek lebih efisien sekitar 28% dibandingkan dengan pelat lantai konvensional yang dikarenakan selisih harga sebesar Rp 84.292.000,00. Waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pelat lantai konvensional yaitu 20 dengan biaya upah pekerja sebesar Rp 56.694.000,00, sedangkan untuk pekerjaan pelat lantai bondek membutuhkan waktu 16 hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp 33.387.000,00. Berdasarkan perbandingan waktu pekerjaan dan biaya upah pekerja, pelat lantai bondek lebih efisien 20% untuk waktu pekerjaan dan 41% untuk biaya upah pekerja.

Lanjutan Tabel 2.1 Rincian Penelitian Sebelumnya

	Penulis	Judul Penelitian	Lokasi	Objek	Hasil
Pebelitian yang dilakukan	Nugrahawan (2021)	Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Beton antara Sistem Bondek dan Sistem Konvensional Secara Teoritis dan Praktis	Gedung Satpas Polresta Samarinda	Pelat Lantai Beton	

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Pelat Lantai**

##### **3.1.1 Pengertian Pelat Lantai**

Pelat lantai merupakan lantai yang letaknya tidak langsung di atas tanah dan merupakan pembatas antara lantai tingkat satu dengan tingkat yang lainnya. Pelat lantai dapat berdiri diatas struktur-struktur bangunan yang menopangnya, yaitu berada diatas balok-balok yang ditumpu oleh kolom-kolom bangunan. Pelat lantai adalah sebuah struktur tiga dimensi yang solid yang memiliki permukaan bidang yang lurus, datar dan memiliki ketebalan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan dimensi struktur yang lainnya. Untuk menentukan ketebalan dari pelat lantai harus ditentukan berdasarkan beban yang akan didukung oleh pelat lantai, lebar bentang atau jarak antara balok-balok yang mendukung, besar lendutan yang diizinkan, serta bahan konstruksi yang akan digunakan.

Menurut Asroni (2010) yang dimaksud dengan pelat beton bertulang, yaitu struktur bangunan dari beton bertulang dengan ketebalan yang tipis dan dengan bidang yang tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Pada pelat lantai ketebalan struktur relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan panjang bentang atau lebar bidangnya. Pelat beton bertulang pada struktur suatu bangunan gedung memiliki fungsi sebagai diafragma atau unsur pengaku dalam struktur karena memiliki sifat yang sangat kaku dan arahnya horizontal.

Menurut Sudarmoko (1996) pelat merupakan elemen struktur dengan arah horizontal yang berfungsi menyalurkan kerangka vertikal dari struktur dan sebagai struktur yang mendukung beban mati maupun beban hidup. Pelat dipakai pada struktur arsitektur, jembatan, struktur hidrolis, perkerasan jalan, pesawat terbang, kapal, dan lain sebagainya.

##### **3.1.2 Fungsi Pelat Lantai**

Adapun berbagai fungsi dari pelat lantai adalah sebagai berikut.

1. Untuk memisahkan antara ruang bagian atas dan ruang bagian bawah.

2. Sebagai tempat berpijaknya penghuni lantai atas.
3. Tempat untuk menempatkan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah.
4. Sebagai peredaman suara yang berasal dari ruang atas maupun ruang bawah.
5. Memberikan kekuatan tambahan pada struktur bangunan dengan arah horizontal.

### 3.1.3 Jenis-Jenis Pelat Lantai

Dengan berkembangnya teknologi dalam dunia teknik sipil, maka dalam pemilihan penggunaan pelat lantai memiliki berbagai jenis pelat lantai yang dapat digunakan. Adapun jenis-jenis pelat lantai adalah sebagai berikut.

#### 1. Pelat Lantai Kayu

Pelat lantai kayu adalah suatu struktur pelat lantai yang terdiri dari susunan papan kayu yang menjadi suatu kesatuan yang kuat. Pada pelaksanaan pekerjaannya balok-balok kayu ditopang oleh balok beton atau dapat juga bertumpu pada pasangan bata 1 batu.



**Gambar 3.1 Pelat Lantai Kayu**  
(Sumber: <http://aarsitek.blogspot.com>, 2012)

Keuntungan menggunakan pelat lantai kayu adalah sebagai berikut.

- a. Harganya yang relatif lebih murah sehingga biaya pembangunan lebih rendah.

- b. Proses pekerjaan lebih mudah sehingga waktu pekerjaan lebih singkat.
- c. Memiliki bobot yang ringan yang dapat menghemat ukuran pondasi bangunan.

Kekurangan menggunakan pelat lantai kayu adalah sebagai berikut.

- a. Pelat lantai kayu hanya bisa digunakan untuk bangun dengan konstruksi sederhana yang memiliki beban ringan.
- b. Pelat lantai kayu dapat menyebabkan suara gaduh dari hentakan kaki penghuni lantai atas yang mengganggu penghuni lantai bawah, oleh karena itu pelat lantai bukan peredam suara yang baik.
- c. Karena berbahan kayu menyebabkan mudah terbakar.
- d. Kayu memiliki keawetan kualitas bahan yang terbatas karena mudah dimakan rayap atau serangga.
- e. Pengaruh cuaca yang dapat berubah antara panas dan hujan dapat merusak kayu.

## 2. Pelat Lantai Beton

Pelat lantai beton merupakan pelat lantai dengan komponen utama strukturnya dari beton bertulang yang biasanya pada proses pelaksanaan pekerjaannya langsung dicor di tempat bersamaan dengan pekerjaan balok penumpu dan kolom pendukungnya. Pekerjaan yang dilakukan bersamaan dilakukan untuk mendapatkan hubungan yang kuat antar kesatuan yang biasa disebut dengan hubungan jepit-jepit. Pada pelat lantai beton terdapat tulangan baja yang dipasang di kedua arah dan tulangan silang yang berfungsi untuk menahan momen tarik dan lenturan. Hubungan jepit-jepit didapatkan dengan cara mengaitkan tulangan pelat lantai dengan tulangan balok penumpu.



**Gambar 3.2 Pelat Lantai Beton**

(Sumber: <http://ilmuanggaputra.blogspot.com/>, 2012)

Keuntungan menggunakan pelat lantai beton adalah sebagai berikut.

- a. Pelat lantai beton dapat mendukung beban yang besar.
- b. Pelat lantai beton memiliki kemampuan isolasi udara yang baik.
- c. Karena terbuat dari beton maka pelat lantai beton tidak dapat terbakar dan kedap air.
- d. Untuk menambah keindahan pelat lantai beton dapat dipasang tegel.
- e. Beton merupakan bahan yang kuat dan awet, tidak perlu perawatan dan dapat berumur panjang.

### 3. Pelat Lantai Baja

Pelat lantai baja merupakan struktu bangunan yang membentuk suatu bidang datar yang komponen utamanya terdiri dari baja. Pelat lantai baja biasanya digunakan pada bangunan yang struktur bangunannya menggunakan material baja. Bangunan yang menggunakan pelat lantai baja biasanya adalah bangunan semi permanen seperti gudang, bangunan bengkel, dan bangunan lainnya.



**Gambar 3.3 Pelat Lantai Baja**

(Sumber: Data Proyek Gedung Satpas Polresta Samarinda, 2019)

#### 3.1.4 Metode Pekerjaan Pelat Lantai

Pada perencanaan pelaksanaan pekerjaan pelat lantai untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien terdapat beberapa metode-metode pekerjaan yang dapat digunakan. Berikut adalah metode-metode pengerjaan struktur pelat lantai yang menjadi fokus dalam penelitian tugas akhir ini.

##### 1. Metode Pelat Lantai Konvensional dengan Bekisting

Pekerjaan struktur pelat lantai yang paling banyak digunakan dalam suatu konstruksi bangunan pada dunia teknik sipil adalah pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional menggunakan bekisting. Pada pelaksanaan pekerjaan pelat lantai yang menggunakan metode konvensional dengan bekisting adalah dengan menggunakan *plywood* sebagai cetakan beton pada saat pengecoran di tempat.

Bekisting merupakan alat bantu berupa cetakan yang biasanya terbuat dari *plywood* sebagai bahannya yang dibentuk sesuai dengan bentuk struktur yang akan dibuat dengan tujuan untuk menahan beton selama proses pengecoran pada saat beton dituang sampai dengan beton mengeras hingga mencapai kekuatan yang cukup. Setelah beton sudah mencapai kekuatan yang

cukup makan bekisting akan dibongkar karena bekisting hanya sebagai cetakan sementara.

Bekisting mempunyai fungsi sebagai berikut.

- a. Bekisting berfungsi sebagai cetakan yang akan menentukan bentuk dari beton yang akan dibuat. Bekisting dituntut untuk berbentuk sederhana mengikuti bentuk sederhana dari sebuah konstruksi beton.
- b. Bekisting yang dibuat berfungsi untuk menyerap beban yang ditimbulkan oleh spesi beton dengan aman serta getaran dari berbagai beban luar. Dalam hal ini terdapat toleransi apabila bekisting mengalami perubahan bentuk dan geseran-geseran asal tidak melampaui batas.
- c. Bekisting yang digunakan harus mudah untuk dipasang, dilepas, dan dipindahkan.

Bekisting terbuat dari susunan papan yang berada pada bagian bawah dan samping. Papan bagian bawah bekisting letaknya tidak langsung di atas tanah harus berada di atas gelagar-gelagar acuan, sedangkan gelagar acuan harus bertumpu pada tiang-tiang acuan. Gelagar acuan berfungsi untuk mendukung cetakan beton karena gelagar merupakan sebuah konstruksi sementara. Sedangkan pada bekisting untuk konstruksi yang berada langsung di atas tanah pada bagian bawah tidak perlu menggunakan papan cetakan, cukup dengan membuat lantai kerja beton dengan tebal 5cm yang terdiri dari campuran 1pc:3ps:5kr. Contoh gambar pekerjaan pelat lantai konvensional dengan bekisting dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



**Gambar 3.4 Pelat Lantai dengan Bekisiting**

(Sumber: <https://arafuru.com/>, 2019)

Dalam mendesain suatu struktur baik itu struktur permanen maupun struktur sementara seperti bekisting ada 3 persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu:

- a. Syarat kekuatan, yaitu kemampuan material bekisiting untuk menerima beban bekerja agar tidak patah.
- b. Syarat kekakuan, yaitu kemampuan material bekisiting agar tidak mudah mengalami deformasi atau perubahan bentuk, sehingga struktur yang dibuat tidak sia-sia.
- c. Syarat stabilitas, yaitu pada saat ada gaya yang bekerja balok bekisiting dan tiang atau perancah tidak runtuh secara tiba-tiba.

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

- a. Kualitas, yaitu untuk mendapatkan bentuk, ukuran posisi dan penyelesaian pada pengecoran dapat memenuhi persyaratan atau masih dalam batas toleransi maka bekisiting harus direncanakan dan dibuat dengan kekakuan (*stiffness*) dan keakurasian yang sesuai.
- b. Keselamatan, yaitu pada saat bekisiting menerima atau menahan beban hidup dan beban mati agar tidak terjadi keruntuhan yang dapat membahayakan pekerja dan konstruksi beton maka bekisiting harus

berdiri dengan kekuatan yang cukup dan dengan faktor keamanan yang memadai.

- c. Ekonomis, yaitu untuk mendapatkan waktu dan biaya yang efektif dan efisien pada proses pelaksanaan dan skedul demi keuntungan *owner* (pemilik) dan kontraktor maka bekisting harus dibuat secara efisien.

## 2. Metode Pelat Lantai dengan Bondek

Bondek merupakan sebuah penyempurnaan dari produk yang ada di pasaran yaitu *settledeck* dengan profil “2W” yang dilengkapi. Proses produksi bondek untuk mendapatkan kualitas produk dengan tingkat presisi yang tinggi dan menghasilkan pelat baja struktural bergelombang dengan dilapisi galvaniz yang memiliki mutu tegangan tarik yang tinggi, maka bondek diproduksi menggunakan mesin canggih.

Bondek merupakan bagian dari salah satu kemajuan atau perkembangan atau inovasi dalam bidang konstruksi demi meningkatkan kualitas dan kuantitas suatu pekerjaan. Penggunaan bondek dalam pekerjaan pelat lantai dapat memiliki fungsi ganda, yaitu bondek dapat berfungsi sebagai bekisting tetap sekaligus sebagai penulangan positif satu arah, untuk menambahkan kekokohan dari pelat lantai bondek maka ditambahkan *wiremesh*. Contoh pelat lantai bondek dapat dilihat pada Gambar 3.5 di bawah ini.



**Gambar 3.5 Pelat Lantai dengan Bondek**

(Sumber: Data Proyek Gedung Satpas Polresta Samarinda, 2019)

Adapun untuk membuat pelat pelat lantai menggunakan terdapat langkah-langkah yang perlu dilakukan, yaitu yang pertama sebagai penyangga maka menyusun dan merakit *scaffolding* atau perancah, kemudian langkah selanjutnya adalah menghamparkan bondek sebagai pengganti bekisting yang kemudian ditambah *wiremesh* pada bagian atas bondek, setelah itu dilakukan pengecoran. Pelat bondek lebih efektif jika dipasang pada arah pendek bentang, karena pelat bondek merupakan pelat satu arah yang lebih dominan untuk menahan beban berupa momen lentur pada bentang satu arah akibat dari penampang balok yang bergelombang.

### 3.2 Manajemen Proyek

Husen (2009) menyatakan bahwa manajemen proyek merupakan sebuah penerapan dari ilmu pengetahuan tentang cara teknis yang baik dengan sumber daya yang terbatas, keahlian, dan keterampilan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari segi biaya, mutu, kinerja waktu, dan keselamatan kerja demi mencapai sasaran dan tujuan yang tepat..

Pada sebuah proyek konstruksi di dalamnya terdapat unsur-unsur yang berkaitan dengan manajemen proyek, yaitu perencanaan, pengorganisasian,

pelaksanaan dan pengendalian. Husen (2009) menguraikan kegiatan manajemen proyek sebagai berikut.

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan kegiatan yang dilakukan sebagai langkah antisipasi tugas dan kondisi dengan cara menetapkan tujuan dan sasaran yang akan dicapai. Perencanaan yang dilakukan sebaiknya dibuat dengan tingkat kesalahan paling minimal, lengkap, terpadu, dan cermat. Diharapkan sebuah perencanaan dapat menjadi acuan dalam tahap pelaksanaan dan pengendalian, oleh karena itu perencanaan harus tetap disempurnakan untuk menyesuaikan dengan perkembangan dan perubahan dalam proses selanjutnya agar hasil dari perencanaan bukanlah dokumen yang bebas dari koreksi.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang, dan tanggung jawab personel. Seorang pimpinan diharapkan agar mampu menjalin komunikasi dan mengarahkan untuk menggerakkan organisasi. Apabila struktur organisasi yang ada sesuai dengan kebutuhan suatu proyek, kemampuan personel sesuai dengan keahlian serta kerangka penjabaran tugas personel penanggung jawab jelas maka akan didapatkan hasil yang positif.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Dalam pelaksanaan konsep serta personel yang terlibat telah ditetapkan untuk kemudian dapat menetapkan secara detail program, jadwal, alokasi biaya dan sumber dana yang akan digunakan. Proses pelaksanaan merupakan tahapan lanjutan dari perencanaan, yaitu implementasi dari kegiatan perencanaan dengan melaksanakan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik maupun non-fisik agar didapatkan hasil akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yang diharapkan.

#### 4. Pengendalian (*Controlling*)

Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan program dan aturan kerja yang telah ditetapkan pada perencanaan dapat tercapai dengan penyimpangan yang paling minimal sehingga mendapat hasil yang memuaskan. Untuk itu dilakukan bentuk-bentuk kegiatan sebagai berikut:

- a. **Supervisi:** Merupakan rangkaian kegiatan koordinasi untuk melakukan pengawasan dalam batas wewenang dan tanggung jawab sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan, sehingga pada saat operasional kegiatan dapat dilakukan secara bersama-sama oleh semua personil dan tetap dalam kendali pengawas.
- b. **Inspeksi:** Melakukan peninjauan langsung pada hasil pekerjaan yang bertujuan menjamin spesifikasi mutu dan produk sesuai dengan perencanaan.
- c. **Tindakan Koreksi:** Tindakan yang dilakukan dengan melakukan perbaikan atau perubahan pada rencana yang telah ditetapkan yang bertujuan menyesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan pada saat pelaksanaan pekerjaan.

### 3.3 Ruang Lingkup Proyek

*Schwalbe* (2006) menyatakan bahwa dalam proyek konstruksi terdapat batasan-batasan yakni ruang lingkup (*scope*), waktu (*time*), dan biaya (*cost*). Batasan-batasan tersebut merupakan tiga batasan utama yang sering digunakan dalam manajemen proyek, serta sering digunakan sebagai sasaran proyek karena ketiganya merupakan parameter yang penting dalam penyelenggaraan sebuah proyek.

Untuk mencapai tujuan khusus dalam sebuah proyek terdapat tiga konstrain yang perlu dipenuhi, yaitu *Trade Off Triangle* atau dapat disebut juga sebagai *Triple Constraint* yang berarti bahwa usaha untuk mencapai tujuan berdasarkan dari 3 batasan, yaitu:

1. Tepat biaya, yang berarti dalam penggunaan biaya dalam sebuah proyek harus sesuai dan tidak boleh melebihi dari anggaran yang telah direncanakan, baik itu biaya setiap item pekerjaan, biaya setiap periode pelaksanaan pekerjaan maupun biaya keseluruhan atau biaya total hingga akhir proyek. Ruang lingkup dan waktu pekerjaan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi biaya. Karena pembengkakan biaya proyek dapat terjadi apabila waktu dalam pelaksanaan terlalu lama dan terlalu luasnya ruang lingkup dalam proyek. Oleh karena itu pada saat perencanaan waktu pekerjaan dan ruang lingkup harus dilakukan secara matang agar didapatkan biaya yang paling efisien.
2. Tepat waktu, yaitu pada saat pelaksanaan proyek harus sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan pada saat perencanaan awal dan hasilnya ditunjukkan dalam bentuk presentasi pekerjaan (*work progress*). Agar pada saat pelaksanaan suatu proyek didapatkan waktu yang paling efektif maka dapat dilakukan dengan cara memilih metode pekerjaan yang paling tepat sehingga tidak menimbulkan keterlambatan dalam pekerjaan proyek yang akan berdampak pada terjadinya pembengkakan biaya proyek.
3. Tepat mutu, yaitu mutu dari hasil pekerjaan atau dapat disebut dengan kinerja (*performance*) harus sesuai atau memenuhi persyaratan spesifikasi dan kriteria dalam taraf yang telah disyaratkan oleh pemilik proyek. Walaupun dalam sebuah proyek pekerjaan dituntut untuk dapat dikerjakan dalam waktu yang paling efektif atau paling cepat dan biaya yang digunakan seminimal mungkin akan tetapi mutu pekerjaan harus tetap memenuhi persyaratan yang telah ditentukan agar tidak terjadi masalah di kemudian hari.

### **3.4 Biaya Proyek Konstruksi**

Raharjaputra (2009) menyatakan bahwa untuk memperoleh manfaat lebih dari sebuah aktivitas maka diperlukan pengorbanan atau pengeluaran yang dilakukan oleh suatu perusahaan atau perorangan. Sehingga dapat diartikan bahwa untuk melakukan suatu kegiatan proyek konstruksi diperlukan pengorbanan yang

berupa pengeluaran oleh suatu perusahaan konstruksi maupun *owner* sebagai pemilik perorangan.

Asiyanto (2005) menyatakan bahwa dalam biaya konstruksi terdapat unsur utama dan faktor yang perlu dipertimbangkan pada kegiatan pengendalian, yang menjadi faktor-faktor dan unsur utama dalam biaya konstruksi yang perlu dipertimbangkan, yaitu biaya material, biaya upah, serta biaya alat. Hal tersebut akhirnya akan menyangkut pada masalah penerimaan dan pengeluaran keuangan.

Pada sebuah proyek yang didalamnya meliputi proses-proses yang berkaitan dengan perencanaan, estimasi, pennganggaran, pembiayaan, pendanaan, serta pengendalian biaya maka diperlukan adanya manajemen biaya. Tidak hanya pengendalian biaya, dalam sebuah proyek juga dibutuhkan pengendalian waktu karena dalam perencanaan waktu dan biaya merupakan hal yang sangat penting. Dalam hal ini manajemen biaya proyek meliputi proses-proses sebagai berikut:

1. Merencanakan pengelolaan biaya, yaitu dalam proses ini ditetapkan kebijakan dan dokumentasi untuk perencanaan, pengendalian waktu, dan pengendalian biaya.
2. Menyusun estimasi biaya, yaitu kegiatan yang dilakukan untuk memperkirakan alokasi dari sumber daya dan biaya yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan suatu proyek.
3. Menentukan anggaran biaya, yaitu proses untuk menetapkan secara resmi alokasi dana yang sesuai dengan anggaran untuk seluruh kegiatan proyek yang akan digunakan oleh semua pihak dalam organisasi sebagai acuan dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, serta pengendalian proyek.
4. Mengendalikan biaya, yaitu proses pemantauan atas pengawasan status terkini dari kemajuan atas *progress* proyek dan biaya yang telah dikeluarkan, serta membandingkan dengan rencana anggaran biaya dan mengendalikan perubahan biaya yang telah dikeluarkan terhadap anggaran.

Ervianto (2005) menyatakan bahwa terdapat jenis-jenis biaya langsung dan biaya tidak langsung dalam suatu perhitungan estimasi biaya konstruksi. Adapun jenis-jenis adalah sebagai berikut.

## 1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung merupakan biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi atau bangunan. Adapun biaya-biaya yang termasuk dalam biaya langsung adalah sebagai berikut.

### a. Biaya untuk Bahan Material

Untuk melakukan perhitungan biaya langsung untuk biaya material diperlukan diperhatikan hal-hal sebagai berikut.

- 1) Walaupun membutuhkan kualitas dan spesifikasi yang sesuai dengan persyaratan namun tetap perlu mendapatkan harga yang terbaik..
- 2) Bahan sisa atau yang tidak terpakai/terbuang (*waste*).
- 3) Mencari harga yang terbaik yang masih sesuai dengan persyaratan.
- 4) Metode pembayaran pada saat melakukan pembayaran kepada penjual atau *supplier*.

### b. Biaya untuk Penggunaan Peralatan (*equipment*)

Dalam menentukan biaya pada penggunaan peralatan untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Adapun yang perlu diperhatikan pada menentukan biaya peralatan adalah sebagai berikut.

- 1) Memperhatikan bunga investasi, reparasi besar, depresiasi, pemeliharaan dan ongkos mobilisasi pada saat akan membeli atau menyewa peralatan.
- 2) Memperhatikan ongkos keluar masuk lokasi atau garasi, ongkos tenaga kerja operator alat, bahan baku serta biaya operasional lainnya jika akan melakukan sewa peralatan.

### c. Biaya untuk Upah Tenaga Kerja

Dalam menentukan biaya untuk upah tenaga kerja dalam pekerjaan konstruksi bangunan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan upah tenaga kerja adalah sebagai berikut.

- 1) Upah tenaga kerja pada pekerjaan konstruksi dapat dibedakan menjadi upah harian atau upah borongan per unit volume pekerjaan atau borongan keseleruhan pekerjaan untuk daerah atau wilayah tertentu.
- 2) Dalam merekrut sumber daya manusia yakni tenaga kerja atau buruh maupun mandor dapat mencari dari daerah sekitar lokasi proyek ataupun tidak. Jika mendatangkan tenaga dari daerah lain dari luar sekitar lokasi proyek maka dibutuhkan biaya tambahan yaitu biaya transportasi, tempat tinggal, gaji ekstra dan lain sebagainya.
- 3) Memperhatikan undang-undang yang mengatur tentang tenaga kerja atau buruh yang berlaku.
- 4) Kemampuan kapasitas kerja harus diperhatikan pula selain memperhatikan faktor-faktor tarif upah.

## 2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Sastroatmadja (1984) menyatakan bahwa biaya tidak langsung merupakan biaya yang tidak harus ada namun tidak boleh ditiadakan dari proyek karena tidak berhubungan secara langsung dengan konstruksi sebuah proyek. Adapun macam-macam dari biaya tidak langsung adalah sebagai berikut.

### a. Biaya *Overhead*

Biaya *overhead* atau biaya umum merupakan biaya yang dihitung berdasarkan dari presentasi biaya langsung yang besarnya bergantung pada lama waktu pelaksanaan, besarnya tingkat bunga yang berlaku serta lain sebagainya sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku. Adapun biaya *overhead* dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu sebagai berikut.

- 1) *Overhead* Proyek (di Lapangan), yang terdiri dari:
  - a) Biaya personel atau pekerja di lapangan.

- b) Biaya yang digunakan untuk membuat fasilitas sementara proyek, yaitu kantor sementara, pagar penerangan, gudang, dan lain sebagainya.
- c) Dokumentasi yang berupa foto-foto ataupun gambar jadi.
- d) Peralatan kecil yang umumnya habis atau terbuang setelah proyek selesai.
- e) Kualitas control seperti tes tekan kubus atau silinder beton, baja sondir, dan lain-lain.
- f) Biaya untuk pengukuran atau survey ke lapangan.
- g) Biaya untuk melakukan rapat di lapangan.

#### 2) *Overhead* Kantor

Biaya *overhead* kantor merupakan biaya yang digunakan untuk menjalankan kantor seperti biaya sewa kantor serta fasilitasnya, honor pegawai, izin usaha, refrensi bank, pra-kualifikasi, anggota asosiasi, dan lain-lain.

#### b. Biaya Tidak Terduga (*Contingencies*)

Biaya tidak terduga merupakan salah satu biaya tidak langsung yang disiapkan apabila ada kejadian-kejadian yang mungkin terjadi atau mungkin tidak terjadi. Misalnya terjadinya kenaikan muka air tanah, banjir, losngsor, dan sebagainya yang harus segera diatasi. Biaya tidak terduga pada umumnya terjadi antara 0,5% dari total biaya proyek. Adapun yang termasuk dalam kondisi kontingensies adalah sebagai berikut.

##### 1) Akibat Kesalahan

Kesalahan yang dibuat oleh kontraktor seperti misalnya dalam memasukan beberapa pos pekerjaan ada gambar yang kurang lengkap (contohnya ada dibestek, tetapi tidak tercantum pada gambar).

##### 2) Ketidakpastian Objektif

Ketidakpastian objektif merupakan kepastian yang ditentukan oleh obejek diluar kemampuan manusia tentang perlu

tidaknya suatu pekerjaan. Contoh dari ketidakpastian yaitu misalnya dari faktor tinggi rendahnya muka air tanah pada saat membuat pondasi apakah perlu atau tidak adanya *site pile*.

3) Ketidakpastian Subjektif

Ketidakpastian subjektif merupakan ketidakpastian yang terjadi karena adanya interpretasi subjektif terhadap bestek, upah buruh yang tidak dapat diperkirakan, serta adanya fluktuasi harga material.

4) Variasi Efisiensi

Variasi efisiensi adalah efisiensi dari sumber daya yang ada seperti material, buruh dan peralatan yang digunakan.

c. Biaya Profit atau Keuntungan

Keuntungan berbeda dengan gaji karena keuntungan merupakan hasil dari jerih payah keahlian serta ditambah hasil dari faktor resiko. Di dalam keuntungan sudah termasuk biaya resiko selama pelaksanaan pekerjaan berjalan serta masa pemeliharaan dalam kontrak pekerjaan. Jika pada saat tender dengan saingan yang cukup banyak, metode yang dilakukan adalah harus berani untuk menurunkan harga penawaran dengan mengurangi keuntungan.

### 3.5 Waktu atau Jadwal

Waktu atau jadwal merupakan salah satu sasaran utama yang perlu dicapai. Apabila terjadi keterlambatan dari waktu pekerjaan akan terjadi kerugian yang disebabkan oleh penambahan biaya, denda akibat keterlambatan, kehilangan kesempatan memasuki pasaran dari produk yang dihasilkan, yang dimana akan mempengaruhi arus kas proyek tersebut secara langsung.

Messah, Y.A, (2013) menyatakan bahwa akibat yang ditimbulkan dari lamanya durasi pelaksanaan pekerjaan untuk menyelesaikan suatu proyek akan menimbulkan penambahan biaya proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu untuk melaporkan hasil pekerjaan dan waktu penyelesaian setiap pekerjaan proyek maka diperlukan laporan *progress* harian/mingguan/bulanan. Sehingga agar tetap terkontrol setiap

periode pekerjaan makan laporan *progress* dapat dibandingkan dengan waktu penyelesaian rencana.

### 3.6 Produktivitas

Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989) mendefinisikan produktivitas sebagai kemampuan untuk menghasilkan sesuatu, daya produksi. Produktivitas juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan sesuatu seperti barang dan jasa. Ervianto (2008) menyatakan bahwa produktivitas merupakan faktor dasar yang dapat mempengaruhi kemampuan untuk bersaing dalam dunia industri konstruksi. Hubungan antara tingkat produktivitas dan waktu yakni apabila adanya peningkatan pada produktivitas maka waktu yang dibutuhkan akan berkurang dan mengakibatkan berkurangnya biaya yang dikonsumsi oleh pekerja bangunan. Anoraga dan Suyati (1995) menyatakan bahwa produktivitas mengandung pengertian yang berkaitan dengan konsep ekonomis, filosofis dan sistem. Dalam konsep ekonomis, produktivitas merupakan kegiatan manusia yang dilakukan untuk menghasilkan barang atau jasa yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan masyarakat pada umumnya.

Aspek-aspek yang terdapat dalam produktivitas adalah sebagai berikut.

1. Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan yang direncanakan dengan masukan yang sebenarnya terlaksana. Kalau masukan yang sebenarnya digunakan itu semakin besar penghematannya, maka tingkat efisien lebih tinggi.
2. Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai, baik secara kualitas maupun waktu. Jika presentase target yang dapat tercapai itu semakin besar, maka tingkat efektivitas itu semakin tinggi, demikian pula sebaliknya.

## **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

### **4.1 Pendahuluan**

Bab metodologi penelitian akan menjelaskan 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 analitis untuk efisiensi biaya dan waktu pekerjaan pelat lantai pada proyek dengan menggunakan metode pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek, dengan cara membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu pekerjaan masing-masing metode yang sebelumnya dilakukan analisis tentang perhitungan pelat bondek. Dari hasil membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu pekerjaan ini maka akan didapatkan perbedaan biaya dan waktu pekerjaan dari kedua metode, sehingga didapatkan metode pelat mana yang lebih efektif dan efisien.

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

### **4.2 Objek Penelitian**

Objek penelitian penelitian ini adalah proyek pembangunan Gedung Satuan Penyelenggaraan Administrasi (Satpas) Surat Izin Mengemudi (SIM) Polresta Kota Samarinda yang berlokasi di kompleks Polresta Samarinda di Jalan Slamet Riyadi Samarinda.

### **4.3 Subjek Penelitian**

Subjek penelitian pada dasarnya adalah sumber utama dari penelitian yang akan dipengaruhi kesimpulan hasil analisis. Subjek penelitian ini adalah

perbandingan biaya dan waktu pekerjaan pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek.

#### **4.4 Data Penelitian**

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* yang dilakukan dengan melakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan bertemu narasumber, yaitu Bapak Edi Sarwono selaku konsultan pengawas CV. Executive 04 Consultant.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), gambar rencana dan waktu pelaksanaan pekerjaan dari proyek Gedung Satuan Penyelenggara Administrasi (Satpas) Polresta Samarinda.

#### **4.5 Urutan Analisis Pekerjaan**

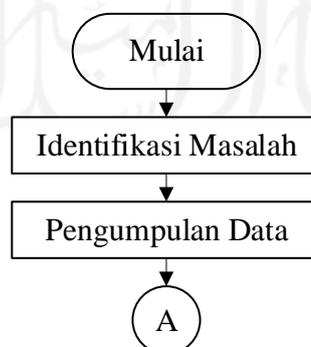
Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, maka dilakukan beberapa tahapan dalam melakukan analisis. Adapun tahapan-tahapan analisis pekerjaan adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah, yaitu untuk menemukan masalah apa yang dapat dijadikan topik dari penelitian, dan selanjutnya dapat dijadikan judul penelitian.
2. Tahap kedua yang dilakukan adalah mencari data primer yang berupa mencari teori mengenai pelaksanaan konstruksi pelat lantai yang menggunakan sistem pelat bondek dan pelat konvensional dari buku maupun internet, kemudian wawancara langsung terhadap perwakilan dari proyek mengenai bahan konstruksi pelat lantai bangunan, yaitu pelat bondek.

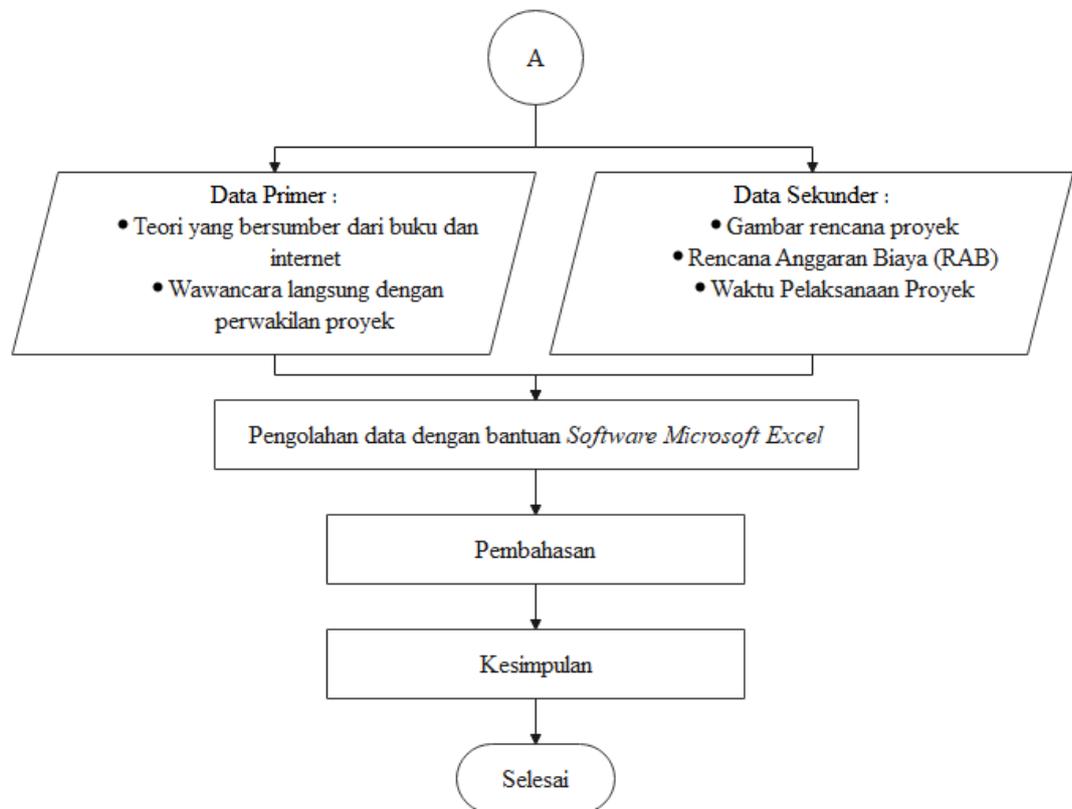
3. Tahap ketiga, yaitu pengumpulan data sekunder. Data yang diperoleh berupa gambar rencana proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta waktu pelaksanaan pekerjaan dan Harga Satuan Pokok Kegiatan Kota Samarinda.
4. Pengolahan data berupa perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai yang sebelumnya dilakukan perhitungan struktur untuk pelat bondek dan pelat konvensional terlebih dahulu dengan bantuan *software Microsoft Excel*.
5. Melakukan pembahasan mengenai hasil dari penelitian dengan membahas perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu pelaksanaan pekerjaan yang menggunakan pelat lantai bondek dan menggunakan pelat lantai konvensional.
6. Setelah melakukan tahap-tahap analisis dan pembahasan maka didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan metode pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek yang paling efektif dan efisien berdasarkan perbandingan dari teori dan data di lapangan.

#### 4.6 Diagram Alir Penelitian (*Flow Chart*)

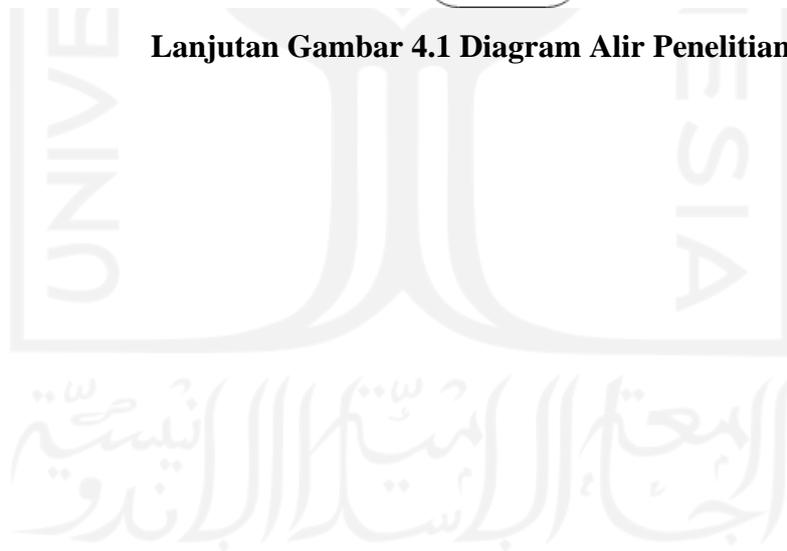
Adapun diagram alir (*flow chart*) dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.



**Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian**



Lanjutan Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian



## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Perhitungan Biaya

#### 5.1.1 Data Proyek

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, yaitu secara praktis dengan melakukan wawancara langsung di lapangan didapatkan data-data yang diperlukan untuk menghitung dan menganalisis rumusan permasalahan. Adapun data-data yang didapatkan untuk keperluan analisis perhitungan biaya adalah sebagai berikut.

##### 1. Bondek

Bondek yang digunakan pada proyek pembangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda adalah bondek yang dipasarkan oleh CV. Milono Truss. Adapun spesifikasi bondek yang digunakan.

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| a. Bahan dasar            | : Baja High – Tensile              |
| b. Tegangan leleh minimum | : 560 MPa                          |
| c. Tebal                  | : 0,7 mm                           |
| d. Berat jenis            | : 7,03 kg/m <sup>2</sup>           |
| e. Standar bahan          | : SNI 07-2053-2006                 |
| f. Tinggi gelombang       | : 50 mm                            |
| g. Lebar                  | : 1 m                              |
| h. Panjang                | : 7 m                              |
| i. Harga                  | : Rp 150.000,00 per m <sup>2</sup> |

##### 2. Wiremesh

*Wiremesh* yang digunakan pada proyek pembangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda adalah *wiremesh* yang dipasarkan oleh CV. Milono Truss. Adapun spesifikasi *wiremesh* yang digunakan adalah.

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| a. Diameter tulangan | : 8 mm             |
| b. Standar bahan     | : SNI 07-0663-1995 |

- c. Ukuran : 5,4 m x 2,1 m
  - d. Tegangan leleh : 5000 kg/cm<sup>2</sup>, mutu U-50
  - e. Harga : Rp 850.000,00 per lembar
3. Gambar rencana pelat lantai bangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda.
  4. RAB dari Gedung Satpas Polresta Samarinda.
  5. Standarisasi Satuan Harga Kota Samarinda Tahun 2019.

### 5.1.2 Analisis Data

Analisa perhitungan untuk pembebanan dan penulangan pelat satu arah.

#### 1. Perhitungan Pembebanan Pelat

##### a. Beban Mati (Qd)

Rumus yang digunakan untuk mencari beban mati adalah sebagai berikut.

Beban Mati	Berat Volume (kg/m <sup>3</sup> )	Tebal (cm)	Beban (kg/m <sup>2</sup> )
Keramik	24	1	24
Spesi	21	5	105
Pasir	18	5	90
Palfon			20
Instalasi listrik			20
Total (Qd)			259
			2,59 kN/m

##### b. Beban Mati (Qd)

Mengacu pada SNI-1727-2013 untuk pembebanan hidup untuk fungsi lantai sebagai kantor yaitu, sebesar 2,40 kN/m<sup>2</sup> dan K<sub>LL</sub> untuk pelat lantai adalah 1.

##### c. Beban Ultimate

$$\begin{aligned}
 Q_u &= 1,2 Q_d + 1,6 Q_l \\
 &= (1,2 \times 2,59) + (1,6 \times 2,40) \\
 &= 6,95 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

## 2. Desain Penulangan Pelat Satu Arah

Berikut ini merupakan contoh perhitungan momen pelat satu arah per 1000 mm untuk pelat konvensional.

Data :

$$F'_c = 20,75 \text{ Mpa}$$

$$F_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$\beta = 0,85$$

$$\epsilon_{cu} = 0,003$$

$$\epsilon_t = 0,005$$

$$L_x = 2,5 \text{ m}$$

$$L_y = 6 \text{ m}$$

$$L_b \text{ balok a} = 150 \text{ mm}$$

$$L_b \text{ balok b} = 150 \text{ mm}$$

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 120 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

a. Menghitung nilai momen

$$\begin{aligned} L_n &= L_x - (0,5 \times \text{lebar balok a}) - (0,5 \times \text{balok b}) \\ &= 2,5 - (0,5 \times 0,15) - (0,5 \times 0,15) \\ &= 2,35 \end{aligned}$$

Untuk menghitung momen digunakan pendekatan dengan koefisien momen.

$$\begin{aligned} M_{u-} &= x \times Q_u \times L_n^2 \\ &= \frac{1}{16} \times 6,95 \times 2,35^2 \\ &= 2,40 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{u+} &= x \times Q_u \times L_n^2 \\ &= \frac{1}{14} \times 6,95 \times 2,35^2 \\ &= 2,74 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{u-} &= x \times Q_u \times L_n^2 \\ &= \frac{1}{9} \times 6,95 \times 2,35^2 \end{aligned}$$

$$= 4,27 \text{ kNm}$$

b. Cek Kuat Geser Beton

$$\begin{aligned} V_u &= 0,5 \times Q_u \times L_n \\ &= 0,5 \times 6,95 \times 2,35 \\ &= 8,17 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi V_n &= 0,17 \times \sqrt{f'_c} \times 1000 \times \phi_{\text{geser}} \times d \\ &= 0,17 \times \sqrt{20,75} \times 1000 \times 0,75 \times 0,95 \\ &= 55175,06 \text{ N} \\ &= 55,18 \text{ kN} \end{aligned}$$

c. Nilai  $R_n$  dan nilai  $m$ .

$$\begin{aligned} \phi_{\text{lentur}} &= 0,9 \\ M_n &= \frac{M_u}{\phi} \\ &= \frac{2,40}{0,9} \\ &= 2,67 \text{ kNm} \\ &= 2665373,26 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{M_n}{b \times d^2} \\ &= \frac{M_n}{b \times d^2} \\ &= \frac{2665373,26}{1000 \times 95^2} \\ &= 0,295 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= \frac{f_y}{0,85 \times f'_c} \\ &= \frac{240}{0,85 \times 20,75} \\ &= 13,61 \end{aligned}$$

d. Menghitung rasio tulangan

$$\begin{aligned} \rho_{\text{min}} &= \frac{1,4}{f_y} \\ &= \frac{1,4}{240} \\ &= 0,0058 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{\sqrt{f'_c}}{4 \times f_y}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sqrt{20,75}}{4 \times 240} \\
 &= 0,0048 \\
 \rho \text{ balance} &= \frac{0,85 \times f_y \times \epsilon_c}{\beta} \\
 &= \frac{0,85 \times 240 \times 0,003}{0,85} \\
 &= 0,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \epsilon_y &= \frac{f_y}{E_s} \\
 &= \frac{240}{200000} \\
 &= 0,0012
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \rho \text{ max} &= \frac{\epsilon_c + \epsilon_y}{\epsilon_c + \epsilon_t} \times \rho \text{ balance} \\
 &= \frac{0,003 + 0,0012}{0,003 + 0,005} \times 0,72 \\
 &= 0,378
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \rho \text{ perlu} &= \frac{1}{m} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}} \right) \\
 &= \frac{1}{13,61} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 13,61 \times 0,295}{240}} \right) \\
 &= 0,00124
 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ perlu} < \rho \text{ max} < \rho \text{ balance}$$

Karena  $\rho \text{ min} > \rho \text{ perlu}$  maka pakai  $\rho \text{ min}$

e. Menghitung tinggi beton kekang.

$$\begin{aligned}
 M_n &= C_c \times z \\
 M_n &= (0,85 \times f'_c \times a \times b) \times \left(d - \frac{a}{2}\right) \\
 2665373,26 &= (0,85 \times 20,75 \times a \times 1000) \times \left(95 - \frac{a}{2}\right) \\
 &= 17637,5 a \times \left(95 - \frac{a}{2}\right) \\
 &= 1675562,5 a - 8818,75 a^2 \\
 302,239 &= 190 a - 1 a^2
 \end{aligned}$$

$$1 a^2 - 190 a + 302,239 = 0$$

Mencari nilai a :

$$a1 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-190 + \sqrt{190^2 - 4 \times 1 \times 302,239}}{2 \times 1}$$

$$= 188,396 \text{ mm}$$

$$a_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-190 + \sqrt{190^2 - 4 \times 1 \times 302,239}}{2 \times 1}$$

$$= 1,604 \text{ mm}$$

Didapatkan  $a_1 = 188,396 \text{ mm} > H \text{ pelat} = 120 \text{ mm}$  dan  $a_2 = 1,604 \text{ mm} < H \text{ pelat}$ , maka  $a$  pakai = 1,604

f. Mencari tinggi garis netral.

$$x = \frac{a}{\beta}$$

$$= \frac{1,604}{0,85}$$

$$= 1,887 \text{ mm}$$

g. Kontrol regangan leleh baja.

$$\epsilon_s = \frac{(\epsilon_c \times (d-x))}{x}$$

$$= \frac{(0,003 \times (95 - 1,887))}{1,887}$$

$$= 0,148$$

$\epsilon_s = 0,148 > \epsilon_y$ , maka tulangan tarik telah leleh.

h. Mencari luas tulangan pokok.

$$A_s \text{ pokok} = \rho \times b \times d$$

$$= 0,0058 \times 1000 \times 95$$

$$= 554,157 \text{ mm}^2$$

i. Jarak tulangan pokok.

$$A_d = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

$$= \frac{1}{4} \times \pi \times 10^2$$

$$= 78,540 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{A_d \times 1000}{A_s}$$

$$= \frac{78,54 \times 1000}{554,157}$$

$$= 141,728 \text{ mm}$$

Maka S pokok adalah 140 mm.

- j. Kontrol jarak tulangan pokok.

$$\begin{aligned} \text{As pakai} &= \frac{Ad \times 1000}{s} \\ &= \frac{78,54 \times 1000}{140} \\ &= 561 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

As pakai > As Pakai, Ok!

$S < 3 H$  pelat

$140 < 360$ , Ok!

Maka digunakan tulangan D10-140.

- k. Menghitung luas tulangan susut.

$$\begin{aligned} \text{As susut} &= 0,002 \times b \times h \\ &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\ &= 240 \text{ mm} \end{aligned}$$

- l. Menghitung jarak tulangan susut.

$$\begin{aligned} \text{Ap} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 \\ &= 50,265 \text{ mm}^2 \\ \text{S susut} &= \frac{Ap \times 1000}{As \text{ susut}} \\ &= \frac{50,265 \times 1000}{240} \\ &= 209,438 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka S susut yang dipakai adalah 200 mm.

- m. Kontrol jarak tulangan susut.

$S < 5 \times H$  pelat

$200 < 600$ , Ok!

Maka digunakan tulangan P8-200.

3. Konversi Tulangan *Wiremesh*

Karena tulangan pada pelat konvensional tulangan yang digunakan dianggap sama-sama menggunakan *wiremesh*, maka perlu dilakukan konversi dari tulangan konvensional ke *wiremesh* dengan perhitungan sebagai berikut.

## a. Tulangan Konvensional

$$f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \left(\frac{1000}{s}\right) \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times \left(\frac{1000}{140}\right) \\ &= 561 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Tulangan *wiremesh*

$$f_{yw} = 5000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} A_{s \text{ perlu}} &= A_s \times \frac{f_y}{f_{yw}} \\ &= 561 \times \frac{2400}{5000} \\ &= 269,280 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{s \text{ w}} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \left(\frac{1000}{s}\right) \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 \times \left(\frac{1000}{150}\right) \\ &= 335,103 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$A_{s \text{ w}} > A_{s \text{ perlu}}$ , Ok!

Maka dapat digunakan *wiremesh* M8-150

## 5.1.3 Daftar Harga Bahan dan Upah

Harga bahan dan upah pekerjaan diperlukan pada saat membuat analisis harga satuan pekerjaan untuk menentukan harga satuan suatu pekerjaan. Pada proyek pembangunan Gedung Satpas Polresta Samarinda harga dan upah pekerjaan diambil dari Standarisasi Satuan Harga Kota Samarinda Tahun 2019 dapat dilihat pada lampiran di halaman 87. Adapun harga bahan dan upah pekerja yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.1 Daftar Upah Pekerja Kota Samarinda dan Tabel 5.2 Daftar Harga Bahan Kota Samarinda berikut ini.

**Tabel 5.1 Daftar Upah Pekerja Kota Samarinda**

No	Jenis Upah	Satuan	Harga (Rp)
1	Pekerja	OH	150.000
2	Mandor	OH	175.000
3	Kepala tukang	OH	175.000
4	Tukang besi	OH	150.000
5	Tukang kayu	OH	150.000
6	Tukang batu	OH	150.000

**Tabel 5.2 Daftar Harga Bahan Kota Samarinda**

No	Jenis Bahan	Satuan	Harga (Rp)
1	Air	liter	15,00
2	Balok kayu kelas II	m <sup>3</sup>	2000.000,00
3	Besi beton (ulir)	kg	13.500,00
4	Dolken kayu galam, $\varnothing$ (8-10) cm panjang 4 m	batang	35.000,00
5	<i>Floor deck</i>	m <sup>2</sup>	150.000,00
6	Kawat beton	kg	25.000,00
7	Kayu kelas III	m <sup>3</sup>	2000.000,00
8	Kerikil	m <sup>3</sup>	330.000,00
9	Minyak bekisting	liter	5000.00
10	Paku 5 cm – 12 cm	kg	15.000,00
11	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	330.000,00
12	<i>Plywood</i> tebal 9 mm	lembar	185.000,00
13	<i>Ready Mix</i> K250	m <sup>3</sup>	1.755.000,00
14	Semen portland	kg	1.400,00
15	<i>Wiremesh</i>	lembar	850.000,00

#### 5.1.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Untuk melakukan analisis harga satuan pekerjaan maka dibutuhkan nilai koefisien yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan

Rakyat Nomor 28/PRT/M Tahun 2016 Tentang Analisa Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Bagian 4, yaitu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya. Sedangkan harga bahan serta upah pekerjaan yang digunakan mengacu pada Standarisasi Satuan Harga Pekerjaan Kota Samarinda tahun 2019. Berdasarkan dari perhitungan analisis harga satuan pekerjaan maka diperoleh hasil, yaitu harga satuan pekerjaan yang kemudian dikalikan dengan volume pekerjaan untuk menghasilkan harga pekerjaan dalam RAB. Adapun analisis harga satuan pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 5.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan 1 m<sup>3</sup> beton K250, Tabel 5.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 10 kg dengan Besi Ulir, Tabel 5.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bekisting untuk Pelat Lantai, dan Tabel 5.6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton 1 m<sup>3</sup> menggunakan *Ready Mix* dan Pompa Beton, Tabel 5.7 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 10 kg jarring kawat baja (*wiremesh*), Tabel 5.8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bondek di bawah ini.

**Tabel 5.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan 1 m<sup>3</sup> Beton K250**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	1.650	150,000.00	247,500.00
	Tukang batu	L.02	OH	0.275	150,000.00	41,250.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.028	175,000.00	4,900.00
	Mandor	L.04	OH	0.083	175,000.00	14,525.00
<b>JUMLAH TENAGA KERJA</b>						<b>308,175.00</b>
B	BAHAN					
	Semen Portland		kg	384.000	1,400.00	537,600.00
	Pasir Beton		m <sup>3</sup>	0.494	180,000.00	88,971.43
	Kerikil (Maks 30mm)		m <sup>3</sup>	0.770	330,000.00	253,977.78
	Air		Liter	215.000	15.00	3,225.00

**Lanjutan Tabel 5.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan 1 m<sup>3</sup> Beton K250**

JUMLAH HARGA BAHAN						<b>883,774.21</b>
D	Jumlah (A+B)					<b>1,311,144.13</b>
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			10%		<b>1,311,144.13</b>
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>1,311,144.13</b>

**Tabel 5.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 10 kg dengan Besi Ulir**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.070	150,000.00	10,500.00
	Tukang besi	L.02	OH	0.070	150,000.00	10,500.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.007	165,000.00	1,155.00
	Mandor	L.04	OH	0.004	175,000.00	700.00
JUMLAH TENAGA KERJA						<b>22,855.00</b>
B	BAHAN					
	Besi Beton (ulir)		kg	10.500	13,500.00	141,750.00
	Kawat Beton		kg	0.150	25,000.00	3,750.00
JUMLAH HARGA BAHAN						<b>145,500.00</b>
D	Jumlah (A+B)					<b>168,355.00</b>
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			10%		<b>16,835.50</b>
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>185,190.50</b>

**Tabel 5.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bekisting untuk Pelat Lantai**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.660	150,000.00	99,000.00
	Tukang kayu	L.02	OH	0.330	150,000.00	49,500.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.033	165,000.00	5,445.00
	Mandor	L.04	OH	0.033	175,000.00	5,775.00

**Lanjutan Tabel 5.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m<sup>2</sup>  
Bekisting untuk Pelat Lantai**

JUMLAH TENAGA KERJA						<b>159,720.00</b>
B	BAHAN					
	Kayu kelas III		m <sup>3</sup>	0.040	2,000,000.00	80,000.00
	Paku 5 cm - 12 cm		kg	0.400	15,000.00	6,000.00
	Minyak bekisting		Liter	0.200	5,000.00	1,000.00
	Balok kayu kelas II		m <sup>3</sup>	0.015	2,000,000.00	30,000.00
	<i>Plywood</i> tebal 9 mm		Lbr	0.350	185,000.00	64,750.00
	Dolken kayu galam, ø (8-10) cm panjang 4 m		Batang	6.000	35,000.00	210,000.00
JUMLAH HARGA BAHAN						<b>391,750.00</b>
D	Jumlah (A+B)					<b>551,470.00</b>
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			10%		<b>55,147.00</b>
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>606,617.00</b>

**Tabel 5.6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton 1 m<sup>3</sup> menggunakan *Ready Mix* dan Pompa Beton**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	1.000	150,000.00	150,000.00
	Tukang batu	L.02	OH	0.250	150,000.00	37,500.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.025	175,000.00	4,375.00
	Mandor	L.04	OH	0.100	175,000.00	17,500.00
JUMLAH TENAGA KERJA						<b>209,375.00</b>
B	BAHAN					
	<i>Ready Mix</i> K250	M.09. x	m <sup>3</sup>	1.020	1,755,000.00	1,790,100.00
				JUMLAH HARGA BAHAN		<b>1,790,100.00</b>

**Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton 1 m<sup>3</sup>  
menggunakan Ready Mix dan Pompa Beton**

C	PERALATAN					
	Pompa dan conveyor beton	E.35	Sewa-hari	0.120	4,500,000.00	540,000.000
JUMLAH HARGA ALAT						<b>540,000.000</b>
D	Jumlah (A+B+C)					<b>2,539,475.00</b>
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			10%		<b>253,947.50</b>
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>2,793,422.50</b>

**Tabel 5.7 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 10 kg jarring kawat  
baja (wiremesh)**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.025	150,000.00	3,750.00
	Tukang besi	L.02	OH	0.025	150,000.00	3,750.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.025	165,000.00	4,125.00
	Mandor	L.04	OH	0.001	175,000.00	175.00
JUMLAH TENAGA KERJA						<b>11,800.00</b>
B	BAHAN					
	Jaring kawat baja dilas		kg	10.200	13,500.00	137,700.00
	Kawat Beton		kg	0.050	25,000.00	1,250.00
JUMLAH HARGA BAHAN						<b>138,950.00</b>
D	Jumlah (A+B+C)					<b>150,750.00</b>
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			10%		<b>15,075.00</b>
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>165,825.00</b>

**Tabel 5.8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bondek**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.080	150,000.00	12,000.00
	Tukang kayu	L.02	OH	0.040	150,000.00	6,000.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.004	165,000.00	660.00
	Mandor	L.04	OH	0.008	175,000.00	1,400.00
<b>JUMLAH TENAGA KERJA</b>						<b>20,060.00</b>
B	BAHAN					
	Perancah tiang		btg	6.0000	50,000.00	300,000.00
	<i>Floordeck</i>		m <sup>2</sup>	1.080	161,400.00	174,312.00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>474,312.00</b>
C	PERALATAN					
<b>JUMLAH HARGA ALAT</b>						
D	Jumlah (A+B+C)					<b>494,372.00</b>
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			10%		<b>49,437.20</b>
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>543,809.20</b>

#### 5.1.5 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

Volume pekerjaan adalah besaran volume per item pekerjaan yang dilakukan perhitungan karena merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan harga suatu item pekerjaan. Pada perhitungan volume pekerjaan pelat lantai konvensional dilakukan secara teoritis, karena hasil dari perhitungan volume kemudian dikalikan dengan analisis harga satuan pekerjaan yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M Tahun 2016 Tentang Analisa Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Bagian 4, yaitu Analisa Harga

Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya. Adapun perhitungan volume pekerjaan adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan Beton

Rumus yang digunakan dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan beton adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume} = Lx \times Ly \times \text{tebal} \times \text{jumlah pelat tipikal}$$

Adapun contoh perhitungan volume pekerjaan beton pada pelat lantai 2 adalah sebagai berikut.

a. Pelat Tipe P1

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } Lx &= 2500 \text{ mm} \\ Ly &= 6000 \text{ mm} \\ \text{Tebal} &= 120 \text{ mm} \\ \text{Jumlah tipikal} &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= Lx \times Ly \times \text{Tebal} \times \text{jumlah tipikal} \\ &= 2,5 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 4 \\ &= 7,2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b. Pelat Tipe P2

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } Lx &= 2500 \text{ mm} \\ Ly &= 5500 \text{ mm} \\ \text{Tebal} &= 120 \text{ mm} \\ \text{Jumlah tipikal} &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= Lx \times Ly \times \text{Tebal} \times \text{jumlah tipikal} \\ &= 2,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 4 \\ &= 6,6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c. Pelat Tipe P3

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } Lx &= 3000 \text{ mm} \\ Ly &= 5000 \text{ mm} \\ \text{Tebal} &= 120 \text{ mm} \\ \text{Jumlah tipikal} &= 24 \end{aligned}$$

$$\text{Volume} = L_x \times L_y \times \text{Tebal} \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= 3 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 24$$

$$= 43,2 \text{ m}^3$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi pekerjaan beton pada lantai 2 dan lantai atap dapat dilihat pada Tabel 5.9 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.10 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai Atap di bawah ini.

**Tabel 5.9 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai 2**

Lantai 2						
Kode Pelat	Dimensi		Tebal (mm)	Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P1	2500	6000	120	4	60	7.2
P2	2500	5500	120	4	55	6.6
P3	3000	5000	120	24	360	43.2
P4	3000	6000	120	6	108	12.96
P5	3000	4500	120	12	162	19.44
Total					745	89.4

**Tabel 5.10 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai Atap**

Lantai Atap						
Kode Pelat	Dimensi		Tebal (mm)	Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P6	3000	5000	100	20	300	30
P7	3000	4500	100	10	135	13.5
P8	3000	6000	100	5	90	9
Total					525	52.5

## 2. Pekerjaan Pembesian

Dalam perhitungan volume pekerjaan pembesian, volume yang dihitung berdasarkan dari arah x dan arah y. Besi yang digunakan adalah *wiremesh* M8 yang dijual oleh CV. Milono Truss dengan spesifikasi lebar 2,1 m dan panjang 5,4 m, serta berat per lembar *wiremesh* M8 61,79 kg 2 lapis. Rumus yang digunakan dalam menghitung volume pekerjaan pembesian adalah sebagai berikut.

$$\text{Kebutuhan wiremesh} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times 2 \times \text{jumlah tipikal}$$

$$\text{Berat total wiremesh} = \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh}$$

Adapun contoh perhitungan volume pekerjaan pembesian pelat lantai bondek pada lantai 2 adalah sebagai berikut.

a. Pelat Tipe P1

$$\text{Diketahui : Lx} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{Ly} = 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\text{Kebutuhan wiremesh} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times 2 \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= \left( \frac{2,5 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{2,1 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}} \right) \times 2 \times 4$$

$$= 10,58 = 11 \text{ lembar}$$

$$\text{Berat total wiremesh} = \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh}$$

$$= 11 \text{ lembar} \times 61,79 \text{ kg}$$

$$= 679,69 \text{ kg}$$

b. Pelat Tipe P2

$$\text{Diketahui : Lx} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{Ly} = 5500 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\text{Kebutuhan wiremesh} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times 2 \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= \left( \frac{2,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}}{2,1 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}} \right) \times 2 \times 4$$

$$= 9,70 = 10 \text{ lembar}$$

$$\text{Berat total wiremesh} = \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh}$$

$$= 10 \text{ lembar} \times 61,79 \text{ kg}$$

$$= 617,90 \text{ kg}$$

## c. Pelat Tipe P3

$$\text{Diketahui : } L_x = 3000 \text{ mm}$$

$$L_y = 5000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 24$$

$$\text{Kebutuhan wiremesh} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times 2 \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= \left( \frac{3 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{2,1 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}} \right) \times 2 \times 24$$

$$= 63,49 = 64 \text{ lembar}$$

$$\text{Berat total wiremesh} = \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh}$$

$$= 64 \text{ lembar} \times 61,79 \text{ kg}$$

$$= 3954,56 \text{ kg}$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi volume pekerjaan pembesian pelat lantai dapat dilihat pada Tabel 5.11 Rekapitulasi Volume Pembesian Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.12 Rekapitulasi Volume Pembesian Pelat Lantai Atap di bawah ini.

**Tabel 5.11 Rekapitulasi Volume Pembesian Pelat Lantai 2**

Lantai 2						
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Wiremesh (lbr)	Total Berat Wiremesh (kg)
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P1	2500	6000	4	15	10.58	679.69
P2	2500	5500	4	13.75	9.70	617.90
P3	3000	5000	24	15	63.49	3954.56
P4	3000	6000	6	18	19.05	1235.80
P5	3000	4500	12	13.5	28.57	1791.91
Total				75.25	131	8280

**Tabel 5.12 Rekapitulasi Volume Pembesian Pelat Lantai Atap**

Lantai Atap						
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Wiremesh (lbr)	Total Berat Wiremesh (kg)
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P6	3000	5000	20	15	52.91	3274.87
P7	3000	4500	10	13.5	23.81	1482.96
P8	3000	6000	5	18	15.87	988.64
Total				46.5	93	5746

### 3. Pekerjaan Bekisting

Pada pekerjaan pelat lantai konvensional bekisting dibuat dengan bahan dasar *plywood* dimana 1 lembar *plywood* memiliki luas, yaitu 2,44 m x 1.12 m. Adapun rumus perhitungan volume pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas plywood}} \right) \times \text{jumlah tipikal}$$

Berikut merupakan contoh perhitungan volume pekerjaan bekisting pada pelat lantai 2.

#### a. Pelat Tipe P1

$$\text{Diketahui : Lx} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{Ly} = 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah pelat tipikal} = 4$$

$$\text{Volume kebutuhan bekisting} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas plywood}} \right) \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= \left( \frac{2,5 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{2,44 \text{ m} \times 1,12 \text{ m}} \right) \times 4$$

$$= 22 \text{ lembar}$$

#### b. Pelat Tipe P2

$$\text{Diketahui : Lx} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{Ly} = 5500 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah pelat tipikal} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume kebutuhan bekisting} &= \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas plywood}} \right) \times \text{jumlah tipikal} \\ &= \left( \frac{2,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}}{2,44 \text{ m} \times 1,12 \text{ m}} \right) \times 4 \\ &= 20 \text{ lembar} \end{aligned}$$

## c. Pelat Tipe P3

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : Lx} &= 3000 \text{ mm} \\ \text{Ly} &= 5000 \text{ mm} \\ \text{Jumlah pelat tipikal} &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume kebutuhan bekisting} &= \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas plywood}} \right) \times \text{jumlah tipikal} \\ &= \left( \frac{3 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{2,44 \text{ m} \times 1,12 \text{ m}} \right) \times 24 \\ &= 132 \text{ lembar} \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi volume pekerjaan bekisting pada lantai 2 dan lantai atap dapat dilihat pada Tabel 5.13 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.14 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai Atap di bawah ini.

**Tabel 5.13 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 2**

Lantai 2					
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Papan (lbr)
	Lx (mm)	Ly (mm)			
P1	2500	6000	4	15	22
P2	2500	5500	4	13.75	20
P3	3000	5000	24	15	132
P4	3000	6000	6	18	40
P5	3000	4500	12	13.5	59
Total				75.25	273

**Tabel 5.14 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai Atap**

Lantai 2					
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Papan (lbr)
	Lx (mm)	Ly (mm)			
P6	3000	5000	20	15	110
P7	3000	4500	10	13.5	49
P8	3000	6000	5	18	33
Total				46.5	192

#### 5.1.6 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Lantai Bondek

Volume pekerjaan adalah besaran volume per item pekerjaan yang dilakukan perhitungan karena merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan harga suatu item pekerjaan. Pada perhitungan volume pekerjaan pelat lantai bondek dilakukan secara praktis, yaitu dengan melakukam wawancara langsung ke lapangan mengenai perencanaan pelat lantai. Adapun contoh perhitungan volume pekerjaan pelat lantai bondek adalah sebagai berikut.

##### 1. Pekerjaan Beton

Rumus yang digunakan dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan beton adalah sebagai berikut.

$$\text{Tebal} = \text{tebal pelat} - (0,5 \times \text{tinggi gelombang})$$

$$\text{Volume} = \text{Lx} \times \text{Ly} \times \text{tebal} \times \text{jumlah pelat tipikal}$$

Adapun contoh perhitungan volume pekerjaan beton pada pelat lantai 2 adalah sebgai berikut.

##### a. Pelat Tipe P1

$$\text{Diketahui : Lx} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{Ly} = 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal pelat} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\text{Tebal} = \text{tebal pelat} - (0,5 \times \text{tinggi gelombang})$$

$$= 120 \text{ mm} - (0,5 \times 50 \text{ mm})$$

$$= 95 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= L_x \times L_y \times \text{Tebal} \times \text{jumlah tipikal} \\ &= 2,5 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 0,095 \text{ m} \times 4 \\ &= 5,7 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b. Pelat Tipe P2

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } L_x &= 2500 \text{ mm} \\ L_y &= 5500 \text{ mm} \\ \text{Tebal} &= 120 \text{ mm} \\ \text{Jumlah tipikal} &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tebal} &= \text{tebal pelat} - (0,5 \times \text{tinggi gelombang}) \\ &= 120 \text{ mm} - (0,5 \times 50 \text{ mm}) \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= L_x \times L_y \times \text{Tebal} \times \text{jumlah tipikal} \\ &= 2,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m} \times 0,095 \text{ m} \times 4 \\ &= 5,23 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c. Pelat Tipe P3

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } L_x &= 3000 \text{ mm} \\ L_y &= 5000 \text{ mm} \\ \text{Tebal} &= 120 \text{ mm} \\ \text{Jumlah tipikal} &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tebal} &= \text{tebal pelat} - (0,5 \times \text{tinggi gelombang}) \\ &= 120 \text{ mm} - (0,5 \times 50 \text{ mm}) \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= L_x \times L_y \times \text{Tebal} \times \text{jumlah tipikal} \\ &= 3 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 0,095 \text{ m} \times 24 \\ &= \text{m}^3 \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi pekerjaan beton pada lantai 2 dan lantai atap dapat dilihat pada Tabel 5.15 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.16 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai Atap di bawah ini.

**Tabel 5.15 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai 2**

Lantai 2						
Kode Pelat	Dimensi		Tebal (mm)	Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P1	2500	5.7	95	4	60	5.7
P2	2500	5.225	95	4	55	5.225
P3	3000	34.2	95	24	360	34.2
P4	3000	10.26	95	6	108	10.26
P5	3000	15.39	95	12	162	15.39
Total					745	70.775

**Tabel 5.16 Rekapitulasi Volume Pengecoran Pelat Lantai Atap**

Lantai Atap						
Kode Pelat	Dimensi		Tebal (mm)	Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P6	3000	5000	75	20	300	22.5
P7	3000	4500	75	10	135	10.125
P8	3000	6000	75	5	90	6.75
Total					525	39.375

2. Pekerjaan Pembesian *Wiremesh*

Dalam perhitungan volume pekerjaan pembesian, volume yang dihitung berdasarkan dari arah x dan arah y. Besi yang digunakan adalah *wiremesh* M8 yang dijual oleh CV. Milono Truss dengan spesifikasi lebar 2,1 m dan panjang 5,4 m, serta berat per lembar *wiremesh* M8 61,79 kg. Rumus yang digunakan dalam menghitung volume pekerjaan pembesian adalah sebagai berikut.

$$\text{Kebutuhan wiremesh} = \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times \text{jumlah tipikal}$$

$$\text{Berat total wiremesh} = \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh}$$

Adapun contoh perhitungan volume pekerjaan pembesian pelat lantai bondek pada lantai 2 adalah sebagai berikut.

a. Pelat Tipe P1

$$\text{Diketahui : } L_x = 2500 \text{ mm}$$

$$L_y = 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan wiremesh} &= \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times \text{jumlah tipikal} \\ &= \left( \frac{2,5 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{2,1 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}} \right) \times 4 \\ &= 5,29 = 6 \text{ lembar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total wiremesh} &= \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh} \\ &= 6 \text{ lembar} \times 61,79 \text{ kg} \\ &= 370,74 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Pelat Tipe P2

$$\text{Diketahui : } L_x = 2500 \text{ mm}$$

$$L_y = 5500 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan wiremesh} &= \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times \text{jumlah tipikal} \\ &= \left( \frac{2,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}}{2,1 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}} \right) \times 4 \\ &= 4,85 = 5 \text{ lembar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total wiremesh} &= \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh} \\ &= 5 \text{ lembar} \times 61,79 \text{ kg} \\ &= 308,95 \text{ kg} \end{aligned}$$

c. Pelat Tipe P3

$$\text{Diketahui : } L_x = 3000 \text{ mm}$$

$$L_y = 5000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan wiremesh} &= \left( \frac{\text{luas pelat lantai}}{\text{luas wiremesh}} \right) \times \text{jumlah tipikal} \\ &= \left( \frac{3 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{2,1 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}} \right) \times 24 \\ &= 31,75 = 32 \text{ lembar} \end{aligned}$$

$$\text{Berat total wiremesh} = \text{kebutuhan wiremesh} \times \text{berat per lembar wiremesh}$$

= 32 lembar x 61,79 kg

= 1977,28 kg

Berikut merupakan hasil rekapitulasi pekerjaan pembesian pada lantai 2 dan lantai atap dapat dilihat pada Tabel 5.17 Rekapitulasi Volume Pembesian *Wiremesh* Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.18 Rekapitulasi Volume Pembesian *Wiremesh* Pelat Lantai Atap di bawah ini.

**Tabel 5.17 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian *Wiremesh* Pelat Lantai 2**

Lantai 2						
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Wiremesh (lbr)	Total Berat Wiremesh (kg)
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P1	2500	6000	4	15	6	370.74
P2	2500	5500	4	13.75	5	308.95
P3	3000	5000	24	15	32	1977.28
P4	3000	6000	6	18	10	617.90
P5	3000	4500	12	13.5	15	926.85
Total				75.25	68	4202

**Tabel 5.18 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian *Wiremesh* Pelat Lantai Atap**

Lantai Atap						
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Wiremesh (lbr)	Total Berat Wiremesh (kg)
	Lx (mm)	Ly (mm)				
P6	3000	5000	20	15	27	1668.33
P7	3000	4500	10	13.5	12	741.48
P8	3000	6000	5	18	8	494.32
Total				46.5	47	2904

### 3. Pekerjaan Bondek

Dalam perhitungan volume pekerjaan bondek yang diperlukan sesuai dengan analisis harga satuan adalah pekerjaan per meter persegi. Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung volume kebutuhan bondek adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume} = Lx \times Ly \times \text{jumlah tipikal}$$

Adapun contoh perhitungan volume pekerjaan bondek pada pelat lantai 2 adalah sebagai berikut.

#### a. Pelat Tipe P1

$$\text{Diketahui : } Lx = 2500 \text{ mm}$$

$$Ly = 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\text{Volume} = Lx \times Ly \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= 2,5 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 4$$

$$= 60 \text{ m}^2$$

#### b. Pelat Tipe P2

$$\text{Diketahui : } Lx = 2500 \text{ mm}$$

$$Ly = 5500 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 4$$

$$\text{Volume} = Lx \times Ly \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= 2,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m} \times 4$$

$$= 55 \text{ m}^2$$

#### c. Pelat Tipe P3

$$\text{Diketahui : } Lx = 3000 \text{ mm}$$

$$Ly = 5000 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah tipikal} = 24$$

$$\text{Volume} = Lx \times Ly \times \text{jumlah tipikal}$$

$$= 3 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 24$$

$$= 360 \text{ m}^2$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi pekerjaan bondek pada lantai 2 dan lantai atap dapat dilihat pada Tabel 5.19 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bondek Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.20 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bondek Lantai Atap di bawah ini.

**Tabel 5.19 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bondek Lantai 2**

Lantai 2					
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Total Luas Pekerjaan (m <sup>2</sup> )
	Lx (mm)	Ly (mm)			
P1	2500	6000	4	15	60
P2	2500	5500	4	13.75	55
P3	3000	5000	24	15	360
P4	3000	6000	6	18	108
P5	3000	4500	12	13.5	162
Total				75.25	745

**Tabel 5.20 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Bondek Lantai Atap**

Lantai 2					
Kode Pelat	Dimensi		Jumlah Tipikal	Luas (m <sup>2</sup> )	Total Luas Pekerjaan (m <sup>2</sup> )
	Lx (mm)	Ly (mm)			
P6	3000	5000	20	15	300
P7	3000	4500	10	13.5	135
P8	3000	6000	5	18	90
Total				46.5	525

#### 5.1.7 Rencana Anggaran Biaya

Berdasarkan hasil dari analisis harga satuan pekerjaan dan perhitungan volume pekerjaan maka, dapat menghitung rencana anggaran biaya dengan cara analisis harga satuan pekerjaan dikali volume pekerjaan. Adapun hasil perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek dapat dilihat pada Tabel 5.21 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Konvensional dan Tabel 5.22 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Bondek di bawah ini.

Tabel 5.21 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Konvensional

NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BETON LANTAI DUA</b>				
1	Pelat Lantai tebal 12 cm				
	Beton K250	m <sup>3</sup>	89.4	2,793,422.50	249,731,971.50
	Pemebsian Beton	kg	8279.8600	185,190.50	1,533,351,413.33
	Bekisting Pelat Lantai	m <sup>2</sup>	745	606,617.00	451,929,665.00
	JUMLAH				2,235,013,049.83
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BETON LANTAI ATAP</b>				
1	Pelat Lantai tebal 12 cm				
	Beton K250	m <sup>3</sup>	52.5	2,793,422.50	146,654,681.25
	Pemebsian Beton	kg	12950	185,190.50	2,398,216,975.00
	Bekisting Pelat Lantai	m <sup>2</sup>	525	606,617.00	318,473,925.00
	JUMLAH				1,529,320,258.79
	TOTAL HARGA				3,764,333,308.62

Tabel 5.22 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Bondek

NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BETON LANTAI DUA</b>				
1	Pelat Lantai tebal 12 cm				
	Beton K250	m <sup>3</sup>	70.78	2,793,422.50	197,704,477.44
	Pemebsian Beton	kg	4201.7200	185,190.50	778,118,627.66
	Pekerjaan bondek	m <sup>2</sup>	745	543,809.20	405,137,854.00
	JUMLAH				1,380,960,959.10
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BETON LANTAI ATAP</b>				
1	Pelat Lantai tebal 12 cm				
	Beton K250	m <sup>3</sup>	39.38	2,793,422.50	109,991,010.94
	Pemebsian Beton	kg	2904	185,190.50	537,817,286.77
	Pekerjaan bondek	m <sup>2</sup>	525	543,809.20	285,499,830.00
	JUMLAH				933,308,127.70
TOTAL HARGA					2,314,269,086.80

## n. Analisis Perhitungan Waktu Pekerjaan

### 5.1.3 Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

Sama seperti melakukan analisis harga satuan pekerjaan, dalam mencari waktu pekerjaan pelat lantai konvensional juga dibutuhkan koefisien dari tenaga kerja yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M Tahun 2016 Tentang Analisa Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Bagian 4, yaitu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya. Adapun analisis perhitungan waktu pekerjaan pelat lantai konvensional adalah sebagai berikut.

#### 1. Pekerjaan Bekisting

Pada pekerjaan bekisting pelat lantai tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak 15 orang. Adapun contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting pelat 2 lantai adalah sebagai berikut.

Diketahui: Volume pekerjaan = 75,25 m<sup>2</sup>

Koefisien tenaga kerja : Pekerja	= 0,660 OH
Tukang kayu	= 0,330 OH
Kepala Tukang	= 0,033 OH
Mandor	= 0,033 OH

Koefisien tukang kayu = 0,330 OH

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \left( \frac{\text{volume} \times \text{koefisien}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \right) \\ &= \left( \frac{75,25 \times 0,330}{15} \right) \\ &= 16,39 \text{ hari} \\ &= 17 \text{ hari} \end{aligned}$$

Berikut merupakan table perhitungan waktu pekerjaan bekisting pelat lantai 2 dan pelat lanti atap dapat dilihat pada Tabel 5.23 Waktu Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.24 Waktu Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai Atap di bawah ini.

Tabel 5.23 Waktu Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 2

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.660	745	15	16.39	17
Tukang kayu	L.02	OH	0.330				
Kepala tukang	L.03	OH	0.033				
Mandor	L.04	OH	0.033				

Tabel 5.24 Waktu Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai Atap

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.660	525	15	11.55	12
Tukang kayu	L.02	OH	0.330				
Kepala tukang	L.03	OH	0.033				
Mandor	L.04	OH	0.033				

## 2. Pekerjaan Pembesian

Pada pekerjaan bekisting pelat lantai tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak 15 orang. Adapun contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting pelat 2 lantai adalah sebagai berikut.

Diketahui: Volume pekerjaan = 828 kg

Koefisien tenaga kerja : Pekerja	= 0,025 OH
Tukang besi	= 0,025 OH
Kepala Tukang	= 0,025 OH
Mandor	= 0,001 OH

Koefisien tukang besi = 0,070 OH

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan} &= \left( \frac{\text{volume} \times \text{koefisien}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \right) \\
 &= \left( \frac{828 \times 0,020}{15} \right) \\
 &= 1,38 \text{ hari} \\
 &= 2 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan table perhitungan waktu pekerjaan pembesian pelat lantai 2 dan pelat lanti atap dapat dilihat pada Tabel 5.25 Waktu Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.26 Waktu Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai Atap di bawah ini.

Tabel 5.25 Waktu Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai 2

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.025	828	15	1.3800	2
Tukang besi	L.02	OH	0.025				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.001				

Tabel 5.26 Waktu Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai Atap

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.070	575	15	0.9578	1
Tukang besi	L.02	OH	0.070				
Kepala tukang	L.03	OH	0.007				
Mandor	L.04	OH	0.004				

### 3. Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan bekisting pelat lantai tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak 20 orang. Adapun contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting pelat 2 lantai adalah sebagai berikut.

Diketahui: Volume pekerjaan =  $89,4 \text{ m}^3$

Koefisien tenaga kerja :	Pekerja	= 1,000 OH
	Tukang batu	= 0,250 OH
	Kepala Tukang	= 0,025 OH
	Mandor	= 0,100 OH

Koefisien tukang batu = 0,250 OH

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan} &= \left( \frac{\text{volume} \times \text{koefisien}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \right) \\
 &= \left( \frac{89,4 \times 0,250}{20} \right) \\
 &= 1,2293 \text{ hari} \\
 &= 2 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan table perhitungan waktu pekerjaan beton pelat lantai 2 dan pelat lanti atap dapat dilihat pada Tabel 5.27 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.28 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai Atap di bawah ini.

Tabel 5.27 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai 2

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	1.000	89.4	20	1.1175	2
Tukang batu	L.02	OH	0.250				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.100				

Tabel 5.28 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai Atap

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	1.000	52.5	20	0.65625	1
Tukang batu	L.02	OH	0.250				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.100				

### 5.2.2 Waktu Pekerjaan Pelat Bondek

Sama seperti melakukan analisis harga satuan pekerjaan, dalam mencari waktu pekerjaan pelat lantai bondek juga dibutuhkan koefisien dari tenaga kerja yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M Tahun 2016 Tentang Analisa Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Bagian 4, yaitu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya. Adapun analisis perhitungan waktu pekerjaan pelat lantai konvensional adalah sebagai berikut.

#### 1. Pekerjaan Bondek

Pada pekerjaan bondek pelat lantai tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak 15 orang. Adapun contoh perhitungan durasi pekerjaan bondek pelat 2 lantai adalah sebagai berikut.

Diketahui: Volume pekerjaan = 745 m<sup>2</sup>

koefisien tenaga kerja : Pekerja	= 0,080 OH
Tukang besi	= 0,040 OH
Kepala Tukang	= 0,004 OH
Mandor	= 0,008 OH

Koefisien tukang besi = 0,040 OH

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan} &= \left( \frac{\text{volume} \times \text{koefisien}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \right) \\
 &= \left( \frac{745 \times 0,040}{15} \right) \\
 &= 1,9867 \text{ hari} \\
 &= 2 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan table perhitungan waktu pekerjaan bondek pelat lantai 2 dan pelat lanti atap dapat dilihat pada Tabel 5.29 Waktu Pekerjaan Bondek Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.30 Waktu Pekerjaan Bondek Pelat Lantai Atap di bawah ini.

Tabel 5.29 Waktu Pekerjaan Bondek Pelat Lantai 2

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.080	745	15	1.9867	2
Tukang kayu	L.02	OH	0.040				
Kepala tukang	L.03	OH	0.004				
Mandor	L.04	OH	0.008				

Tabel 5.30 Waktu Pekerjaan Bondek Pelat Lantai Atap

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.080	525	15	1.4	2
Tukang kayu	L.02	OH	0.040				
Kepala tukang	L.03	OH	0.004				
Mandor	L.04	OH	0.008				

## 2. Pekerjaan Pembesian (*Wiremesh*)

Pada pekerjaan pembesian pelat lantai tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak 15 orang. Adapun contoh perhitungan durasi pekerjaan pembesian per 10 kawat baja (*wiremesh*) pelat 2 lantai adalah sebagai berikut.

Diketahui: Volume pekerjaan = 4202 kg

koefisien tenaga kerja :	Pekerja	= 0,025 OH
	Tukang besi	= 0,025 OH
	Kepala Tukang	= 0,025 OH
	Mandor	= 0,001 OH

Koefisien tukang besi = 0,025 OH

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan} &= \left( \frac{\text{volume} \times \text{koefisien}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \right) \\
 &= \left( \frac{(4202:10) \times 0,025}{15} \right) \\
 &= 0,7003 \text{ hari} \\
 &= 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan table perhitungan waktu pekerjaan pembesian pelat lantai 2 dan pelat lanti atap dapat dilihat pada Tabel 5.31 Waktu Pekerjaan Pembesian (*Wiremesh*) Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.32 Waktu Pekerjaan Pembesian (*Wiremesh*) Pelat Lantai Atap di bawah ini.

Tabel 5.31 Waktu Pekerjaan Pembesian (*Wiremesh*) Pelat Lantai 2

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.025	420	15	0.7003	1
Tukang besi	L.02	OH	0.025				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.001				

Tabel 5.32 Waktu Pekerjaan Pembesian (*Wiremesh*) Pelat Lantai Atap

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	0.025	290	15	0.484021667	1
Tukang besi	L.02	OH	0.025				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.001				

### 3. Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan beton pelat lantai tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak 20 orang. Adapun contoh perhitungan durasi pekerjaan beton dengan *ready mix* pelat 2 lantai adalah sebagai berikut.

Diketahui: Volume pekerjaan = 70,775 m<sup>3</sup>

koefisien tenaga kerja :	Pekerja	= 1,000 OH
	Tukang batu	= 0,250 OH
	Kepala Tukang	= 0,025 OH
	Mandor	= 0,100 OH

Koefisien tukang batu = 0,250 OH

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan} &= \left( \frac{\text{volume} \times \text{koefisien}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \right) \\
 &= \left( \frac{70,775 \times 0,250}{20} \right) \\
 &= 1,1175 \text{ hari} \\
 &= 2 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan table perhitungan waktu pekerjaan beton pelat lantai 2 dan pelat lanti atap dapat dilihat pada Tabel 5.33 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai 2 dan Tabel 5.34 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai Atap di bawah ini.

Tabel 5.33 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai 2

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	1.000	70.775	20	0.8847	1
Tukang batu	L.02	OH	0.250				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.100				

Tabel 5.34 Waktu Pekerjaan Beton Pelat Lantai Atap

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Volume	Jumlah Tenaga	Durasi Pekerjaan (hari)	Durasi (hari)
							Pembulatan
Pekerja	L.01	OH	1.000	39.375	20	0.4922	1
Tukang batu	L.02	OH	0.250				
Kepala tukang	L.03	OH	0.025				
Mandor	L.04	OH	0.100				

### 5.3 Pembahasan

Berdasarkan tinjauan pustaka pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa penelitian dengan sudut pandang yang sama mengenai perbandingan penggunaan pelat lantai bondek dan pelat pelat lantai konvensional, namun rata penelitian tersebut hanya membandingkan biaya pekerjaannya. Pada penelitian ini yang dijadikan rumusan yaitu tidak hanya membandingkan biaya pekerjaan namun juga membandingkan dari segi durasi waktu pekerjaan antara pelat lantai beton dengan sistem bondek dan konvensional pada bangunan dengan struktur yang lebih sederhana yang memiliki 2 lantai dan 1 lantai atap.

Berdasarkan dari hasil analisa dari penelitian yang dilakukan diperoleh total biaya yang digunakan untuk pelat lantai konvensional sebesar Rp 3,764,333,308.62 sedangkan untuk pelat lantai bondek sebesar Rp 2.314.269.086,80. Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek diperoleh selisih antara dua metode tersebut yaitu, Rp 1,450,064,221.82 dengan pelat lantai bondek lebih murah dibandingkan pelat lantai konvensional. Sedangkan untuk waktu pekerjaan diperoleh 35 hari untuk pekerjaan pelat lantai konvensional dan 8 hari untuk pekerjaan pelat lantai dengan bondek. Dari hasil perhitungan durasi pekerjaan antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek terdapat selisih sebesar 27 hari dengan pelat lantai bondek memiliki waktu pekerjaan lebih cepat dibandingkan pelat lantai konvensional. Faktor-faktor yang mempengaruhi mengapa pelat lantai bondek lebih murah dan lebih singkat waktu pekerjaannya adalah sebagai berikut.

1. Pada pekerjaan pelat lantai bondek tidak memerlukan bekisting dari kayu lagi, karena pelat bondek sendiri dapat menjadi bekisting yang merupakan cetakan dari beton sehingga tidak perlu ada pekerjaan pembongkaran bekisting setelah beton kering dan juga pelat bondek sebagai pengganti tulangan positif yang menahan momen lapangan. Oleh karena itu waktu dan biaya dapat dipangkas karena pelat bondek relatif lebih praktis jika dibandingkan pelat lantai konvensional.
2. Pada pekerjaan pembesian atau penulangan pelat lantai besi yang digunakan, yaitu sama-sama menggunakan *wiremesh* M8-150 dengan mutu U-50 dengan

spesifikasi lebar 2,1 m dan panjang 5,4 m serta berat per lembar 61,79 kg. Namun pada pelat lantai bondek *wiremesh* yang digunakan hanya satu lapis karena tulangan positif digantikan oleh bondek, sedangkan untuk pelat lantai konvensional menggunakan *wiremesh* dua lapis untuk mendukung tulangan positif dan tulangan negatifnya sehingga walaupun menggunakan *wiremesh* dengan spesifikasi yang sama namun kebutuhan volume tulangnya berbeda.

3. Pada pekerjaan beton yang membedakan kebutuhan beton antara pelat lantai bondek dan pelat lantai konvensional karena pada pelat lantai bondek profil bondek membentuk huruf “W” dengan ketinggian gelombang sebesar 50 mm, sehingga walaupun memiliki tebal yang sama antara pelat bondek dan pelat konvensional namun kebutuhan betonnya berbeda.
4. Waktu pekerjaan yang memiliki selisih paling jauh adalah pada pekerjaan antara bekisting dan bondek karena pada pelat lantai konvensional ada proses membuat bekisting sebelum pengecoran dan setelah beton kering bekisting harus dibongkar kembali sedangkan pada bondek setelah bondek dipasang kemudian dicor setelah beton kering bondek tidak perlu dibongkar kembali.

Pada penelitian yang serupa yang pernah dilakukan hasil yang didapatkan berbeda-beda. Penelitian yang dilakukan oleh Sholehah (2018) didapatkan RAB untuk pekerjaan pelat bondek sebesar Rp 476.646.000,00 sedangkan RAB untuk pelat konvensional sebesar Rp 610.005.000,00. Sehingga didapat selisih nilai sebesar Rp 133.359.000,00 dengan selisih harga per meter perseginya sebesar Rp 125.000,00, Fadlany (2019) didapatkan hasil biaya pelat konvensional sebesar Rp 16.185.406.631,07 sedangkan untuk pelat bondek sebesar Rp 11.014.710.666,80, dari hasil tersebut didapat selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 5.170.695.964,27, Diandara (2017) didapatkan hasil pekerjaan pelat konvensional per 1 m<sup>2</sup> didapatkan biaya bahan sebesar Rp 432.071,00 dan upah pekerja sebesar Rp 5.189,00 sedangkan untuk pekerjaan pelat bondek didapatkan biaya bahan sebesar 488.040,00 dan upah pekerja sebesar Rp 4.255,00 untuk perbandingan waktu produktivitas didapat hasil rata-rata untuk pelat konvensional adalah 5,5721 m<sup>2</sup>/jam

dan untuk pelat bondek adalah 10,5098 m<sup>2</sup>/jam, Gursal, Tjakra, Mangare (2018) anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai beton konvensional sebesar Rp 300.930.000,00 sedangkan anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai bondek sebesar Rp 216.638.000,00 dengan selisih biaya sebesar Rp 84.292.000,00, untuk waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pelat lantai konvensional, yaitu 20 hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp 56.694.000,00 dan untuk pekerjaan pelat lantai bondek, yaitu 16 hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp 33.387.000,00.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Hasil yang diperoleh dari hasil pengolahan dan analisa pada penelitian ini yang bertujuan membandingkan biaya dan waktu pekerjaan antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Rencana anggaran biaya (RAB) untuk pekerjaan pelat lantai konvensional adalah sebesar Rp 3,764,333,308.62 sedangkan untuk pekerjaan pelat lantai bondek adalah sebesar Rp 2.314.269.086,80.
2. Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan pelat lantai konvensional adalah selama 35 hari sedangkan untuk waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai bondek adalah 8 hari.
3. Hasil dari perbandingan biaya biaya untuk pekerjaan pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek didapatkan selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 1,450,064,221.82 dengan kesimpulan pelat lantai bondek lebih murah dibandingkan dengan pelat lantai konvensional. Sedangkan untuk selisih waktu pekerjaan pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek adalah 27 hari dengan waktu pekerjaan pelat lantai bondek relatif lebih cepat daripada waktu pekerjaan pelat lantai bondek.

#### **6.2 Saran**

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat saran yang dapat disampaikan sebagai berikut.

1. Saran untuk penelitian selanjutnya untuk lebih memperdalam pembahasan dengan melakukan perhitungan struktur sesuai dengan pelat lantai yang akan digunakan baik itu pelat lantai konvensional maupun pelat lantai bondek.
2. Dalam merencanakan gedung bertingkat ada baiknya mempertimbangkan pemabangunan gedung dengan menggunakan pelat lantai bondek karena pelat

lantai bondek lebih murah dan lebih efisien jika dibandingkan dengan menggunakan pelat lantai konvensional.



## DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto. 2005. *Construction Project Cost Management*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Asroni, Ali. 2010. *Balok Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah Kota Samarinda. 2019. *Pedoman Standarisasi Satuan Harga Di Lingkungan Pemerintah Kota Samarinda*. Samarinda: Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah Kota Samarinda.
- Dianda, Nadia. 2017. "Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional Dan Bondek." *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Ervianto, Wulfram I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Revisi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Fadlany, M. Noor, and Fitri Nugraheni. 2019. "Analisis Perbandingan Biaya Antara Pelat Konvensional Dengan Pelat Bondek Pada Proyek Pembangunan Pasar Prambanan." *Tugas Akhi. Universitas Islam Indonesia*.
- Fastaria, Rininta, and Yusroniya Eka Putri. 2014. "Analisa Perbandingan Metode Halfslab Dan Plat Komposit Bondek Pekerjaan Struktur Plat Lantai Proyek Pembangunan Apartement De Papilio Tamansari Surabaya." *Teknik Pomits* 3(2): 41–46.
- Gursal, Andi Arya P et al. 2018. "Analisis Efisiensi Biaya Dan Waktu Pelat Lantai Beton Bertulang Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek." *Tekno* 16(70): 77–82.
- Husen, Abrar. 2011. *Manajemen Proyek Edisi Revisi*. ed. Dwi Prabantini. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- M, Diolana Prian, Ferry Kurniawan A, M Agung Wibowo, and Arif Hidayat. 2017. "Analisis Perbandingan Waktu, Biaya, Dan Direct Waste Penggunaan Tulangan Konvensional, Wiremesh, Dan Floordeck Pada Pekerjaan Plat Lantai." *Jurnal Karya Teknik Sipil* 6(3): 69–81.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2016. *Kementerian PUPR Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Nomor 28/PRT/M/2016*.
- Messah, Yunita A, Dantje A T Sina, and Christiani C Manubulu. 2013. 1 *Jurnal*

*Teknik Sipil Dan Lapangan (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Asrama Stikes CHMK Tahap III) ANALISA INDEKS BIAYA UNTUK PEKERJAAN BETON BERTULANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE SNI 7394-2008 DAN LAPANGAN (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Asrama STIKES CHMK Tahap III).*

- Nugroho, Agung Wahyu, M. Hamzah Hasyim, and Saifoe El Unas. 2014. "Analisa Produktivitas Pekerjaan Pelat Lantai M-Panel, Beton Bertulang, Dan Sni Pekerjaan Pelat Beton Bertulang." *Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil* 1(2): 235–42.
- Sastraatmadja, A. S. 1984. *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova.
- Sholehah, Siti, and Dan Tuti Sumarningsih. 2018. Universitas Islam Indonesia *Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Lantai Beton Bondek Dengan Pelat Lantai Konvensional Pada Gedung Hotel Bhayangkara Yogyakarta*. Tugas Akhir. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Sudarmoko. 1996. *Diagram Perancangan Kolom Beton Bertulang Mengacu SNI-03-2847-1992*.
- Uji, Andi Tenri. 2012. "Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Menggunakan Boundeck Dan Pelat Konvensional Pada Gedung Graha Suraco." *Ilmiah Teknik Sipil*: 1–25.



# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Rencana Anggaran Biaya Gedung Satpas Polresta Samarinda



### REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA

KEGIATAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PELAYANAN LANTAS  
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG SATPAS POLRESTA SAMARINDA  
LOKASI : POLRESTA SAMARINDA

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A</b>	<b>BANGUNAN INDUK</b>	
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN	Rp 88,973,799.10
II	PANCANG/GALIAN TANAH/URUGAN PASIR	Rp 1,493,757,188.58
IV	PEKERJAAN BETON LANTAI SATU	Rp 936,448,447.78
V	PEKERJAAN BETON LANTAI DUA	Rp 1,280,321,818.64
VI	PEKERJAAN BETON ATAP	Rp 977,416,997.91
VIII	PEKERJAAN PASANGAN / PARTISI	Rp 216,415,129.33
IX	PEKERJAAN PLAFOND / RAILLING	Rp 292,002,158.41
X	PEKERJAAN KERAMIK	Rp 480,504,859.98
XI	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp 85,567,136.71
XII	PEKERJAAN SANITASI + INSTALASI AIR	Rp 286,702,255.29
XIII	PEKERJAAN KUSEN / PINTU / JENDELA	Rp 957,362,317.08
XIV	PEKERJAAN PENGGANTUNG / PENGUNCI	Rp 41,637,282.00
XV	PEKERJAAN TERAS DEPAN , PARIT KELILING BANGUNAN	Rp 126,040,000.00
XVI	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK LANTAI SATU	Rp 505,387,297.62
XVII	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK LANTAI DUA	Rp 330,201,825.16
XVIII	PANEL SDP I	Rp 253,707,733.81
XX	PEKERJAAN FIRE ALARM	Rp 103,676,968.22
XX	PEKERJAAN TELEPON	Rp 51,533,754.30
XXI	PEKERJAAN INSTALASI KOMPUTER	Rp 77,332,525.82
XXII	PEKERJAAN TATA SUARA	Rp 50,743,241.83
XXIV	PEKERJAAN CCTV	Rp 135,494,588.42
XXV	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR TERMASUK BIAYA PERJINAN DISNAKER	Rp 40,853,450.34
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN INFRA STRUKTUR</b>	
I	PEKERJAAN LANDSCAPE	Rp 104,761,220.00
II	PEKERJAAN HALAMAN UJI PRAKTEK	Rp 389,630,341.69
	<b>JUMLAH A + B</b>	<b>Rp 8,247,271,818.18</b>
	<b>PPN 10%</b>	<b>Rp 824,727,181.82</b>
	<b>TOTAL + PPN 10%</b>	<b>Rp 10,171,999,000.00</b>
	<b>PEMBULATAN</b>	<b>Rp 10,171,999,000.00</b>
Terbilang : SEPULUH MILYAR SERATUS TUJUH PULUH SATU JUTA SEMBILAN RATUS SEMBILAN PULUH SEMBILAN RIBU RUPIAH		

Balikpapan, 18 Mei 2019

Dibuat Oleh :

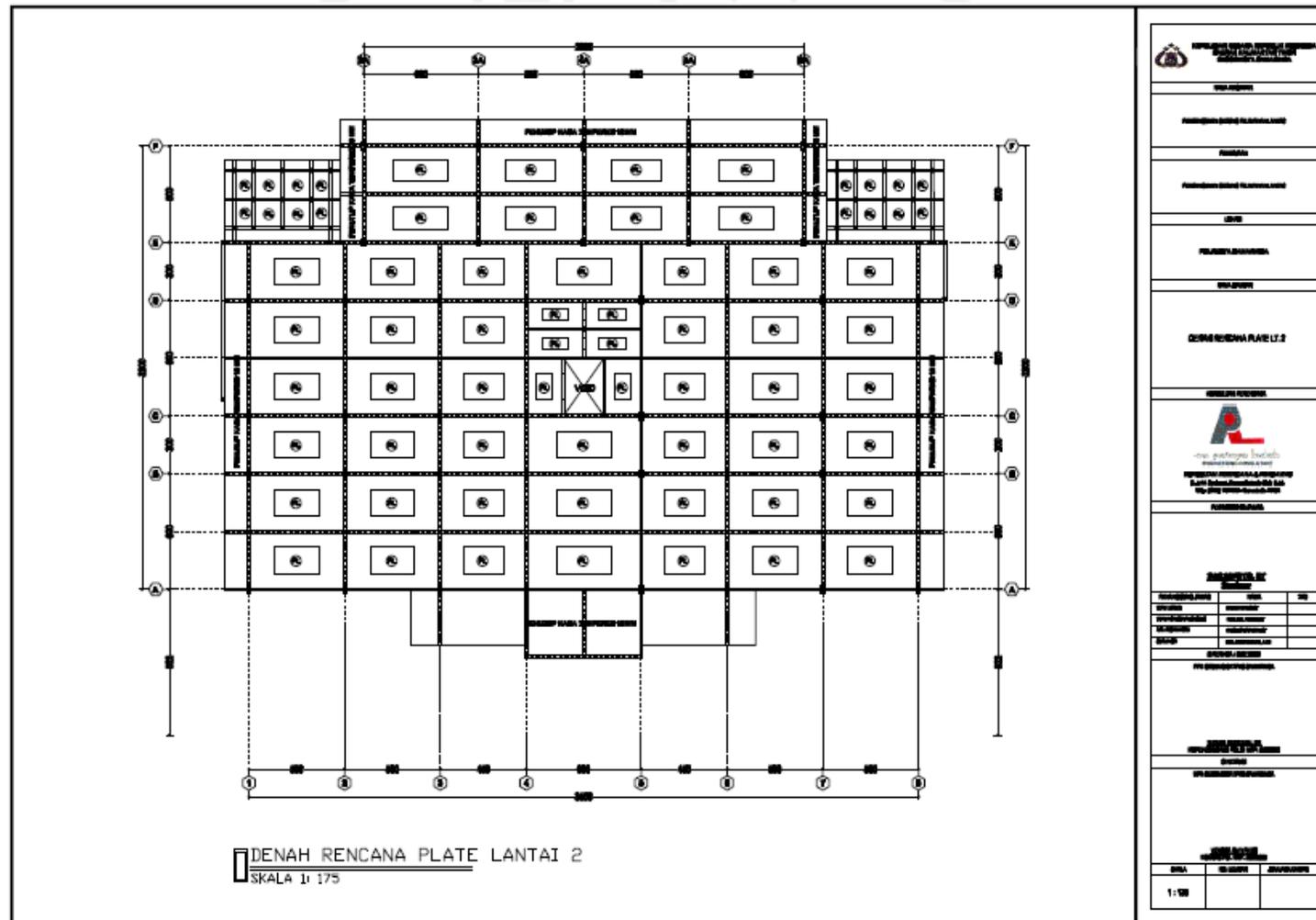
Penawar

PT. JAYA KEDHATON

**ANUMAR YUBIRAHJI**  
DIREKTUR UTAMA

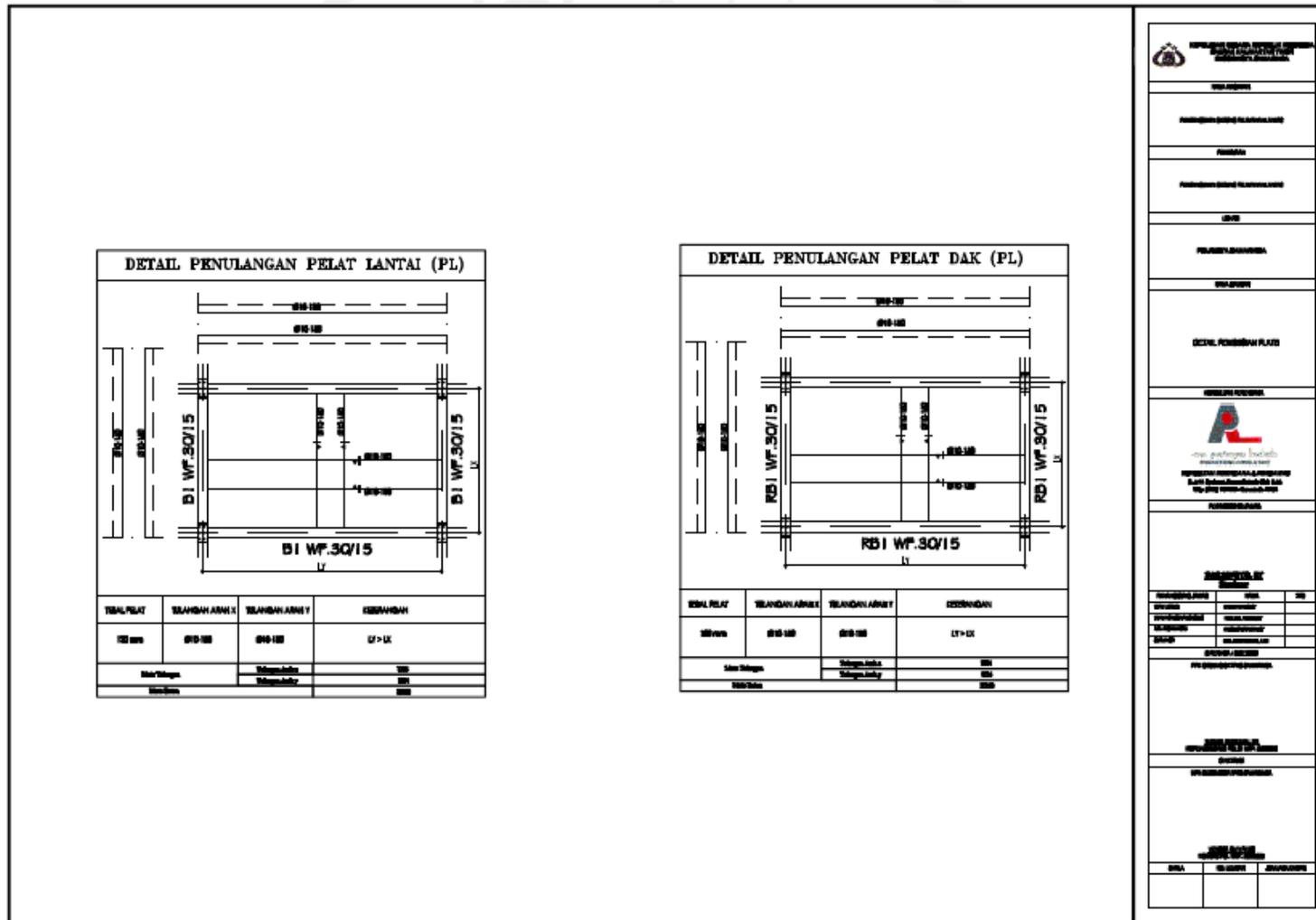
Gambar L-1.1 Rencana Anggaran Biaya





Gambar L-2.2 Denah Rencana Pelat Lantai 2





Gambar L-2.4 Detail Penulangan Pelat Lantai



**Gambar L-2.5 Wiremesh M8**



**Gmabar L-2.6 Pekerjaan Pembesian**



**Gambar L-2.7 Pekerjaan Beton**

**Lampiran 3 Pedoman Standarisasi Satuan Harga Kota Samarinda**



**Gambar L-3.1 Buku Pedoman Standarisasi Satuan Harga Di Lingkungan Pemerintah Kota Samarinda**

	Jenis Pengeluaran	Harga	Satuan	Keterangan
	- Pipa Bp SCH 40 @ 2 1/2"	229.809	m'	
	- Gate Valve @ 2 1/2"	3.172.015	Bh	
24	<b>Upah Kerja</b>			
	- Pekerja Biasa	150.000	Hari	
	- Mandor	175.000	Hari	
	- Tukang Kayu	150.000	Hari	
	- Kepala Tukang Kayu	165.000	Hari	
	- Tukang Batu	150.000	Hari	
	- Kepala Tukang Batu	165.000	Hari	
	- Tukang Cat	150.000	Hari	
	- Kepala Tukang Cat	165.000	Hari	
	- Tukang Besi	150.000	Hari	
	- Kepala Tukang Besi	165.000	Hari	
	- Perjaga Malam	2.100.000	Bulan	
	- Pasang Keramik	455.000	M <sup>2</sup>	
	- Pasang Koral Sikat	845.000	M <sup>2</sup>	
	- Pasang Bata	520.000	M <sup>2</sup>	
	- Plesteran	195.000	M <sup>2</sup>	
	- Mengecat dg Cat Klap	97.000	M <sup>2</sup>	
	- Mengecat dg Cat Tembok	91.000	M <sup>2</sup>	
	- Plepond Kaliboard	195.000	M <sup>2</sup>	
	- Plepond Gypsum	195.000	M <sup>2</sup>	
	- Pasang Alap Zincalum	325.000	M <sup>2</sup>	
	- List Gypsum	65.000	M'	
	- Pasang Telang	130.000	M'	
	- Pasang Instalasi Listrik	260.000	Titik	
25	<b>Bahan Lain-Lain</b>			
	- Agregat Kelas A	450.000	M <sup>3</sup>	
	- Agregat Kelas B	450.000	M <sup>3</sup>	
	- Agregat Kelas C/S	380.000	M <sup>3</sup>	
	- Tanam Bunga Bourgenville & Perawat sampai tumbuh	400.000	phn	
	- Tanam Bunga Angoka & Perawatan sampai tumbuh	10.000	phn	
	- Tanam Bunga Suplir & Perawatan sampai tumbuh	7.865	phn	
	- Tanam Bunga Lamta & Perawatan sampai tumbuh	54.450	phn	
	- Tanam Rumpul Gajah & Perawatan sampai tumbuh	102.850	phn	
	- Tanam Pohon Plam Merah & Perawatan sampai tumbuh	423.500	phn	
	- Tanam Pohon Plam Raja & Perawatan sampai tumbuh	1.107.500	phn	
	- Tanam Pohon Cemara & Perawatan sampai tumbuh	484.000	phn	
	- Tanam Pohon Pucuk Merah & Perawatan sampai tumbuh	320.650	phn	
26	<b>Alat Bantu</b>			
	- Batu Asahan	45.000	Bh	
	- Kuas 4"	42.000	Bh	
	- Kuas 3"	20.000	Bh	
	- Kuas Roll	50.000	Bh	
	- Tang Pemotong Kawat	50.000	Bh	
	- Keranjang	16.000	Bh	
	- Gergaji	70.000	Bh	
	- Gunting Pemotong	45.000	Bh	
	- Palu	120.000	Bh	
	- Kasut Kayu	11.900	Bh	
	- Gerobak / Arto	465.000	Bh	
	- Ember	15.000	Bh	
	- Bodam	55.000	Bh	
	- Kundi Pembengkok	35.000	Bh	
	- Linggis	70.000	Bh	
	- Chain Saw	69.060	Jam	
	- Mesin Molen	350.000	Jam	
	- Sabun	41.290	Kg	

Gambar L-3.2 Daftar Upah Pekerja