

# Analisis Efisiensi Biaya Dan Waktu Pelat Lantai Beton Bertulang Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek

Andi Arya P. Gursal<sup>1</sup>, Jermias Tjakra<sup>2</sup>, Jantje B. Mangare<sup>3</sup>

Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

<sup>1</sup>gursalandiarya@gmail.com; <sup>2</sup>jermias.tjakra@gmail.com; <sup>3</sup>jantje.mangare@unsrat.ac.id

**Abstrak** - Penggunaan pelat bondek sebagai pelat lantai umumnya karena memiliki lebih banyak keuntungan dibanding menggunakan pelat konvensional. Dibandingkan dengan pelat konvensional, pelat bondek dapat menghemat waktu pengerjaan, material yang digunakan dan anggaran biaya yang lebih minimum. Tugas Akhir dengan judul Analisis Efisiensi Biaya dan Waktu Beton Bertulang Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek memiliki pokok pembahasan, yaitu untuk mengetahui berapa rencana anggaran biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pelat lantai beton bertulang konvensional dan bondek, serta membandingkan berapa RAB dan waktu pekerjaan dari kedua pelat lantai tersebut menggunakan SNI Harga Satuan Bahan dan Upah Kota Manado Tahun 2018, Analisa SNI Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Tahun 2016. Dalam tugas akhir ini, objek yang digunakan adalah sebuah bangunan rumah toko (Ruko) 3 lantai. Setelah melalui proses penghitungan, didapatkan nilai RAB pekerjaan pelat lantai bondek sebesar Rp. 216,638,000.00 dimana lebih murah dibandingkan dengan pelat lantai beton bertulang konvensional yaitu dengan harga sebesar Rp. 300,930,000.00. Sehingga didapatkan perbandingan anggaran biaya dari kedua pelat tersebut sebesar Rp. 84,292,000.00. Sedangkan dalam hitungan waktu pekerjaan menggunakan Bar Chart, pelat lantai bondek memerlukan waktu 16 Hari dimana lebih cepat daripada pekerjaan pelat lantai beton bertulang konvensional yang membutuhkan waktu 20 Hari. Sehingga didapatkan perbandingan waktu 4 Hari lebih cepat untuk pekerjaan pelat lantai bondek.

**Kata kunci** - RAB, pelat lantai, tulangan konvensional, bondek

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada pembangunan sebuah gedung, rencana anggaran biaya dihitung setelah perhitungan konstruksi bangunan. Hal

tersebut terkait dalam pemilihan desain dan bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi bangunan gedung tersebut. Pekerjaan pelat lantai merupakan salah satu bagian dari konstruksi yang membutuhkan waktu lama dalam proses pembuatannya. Hal ini dikarenakan pekerjaan pelat lantai memiliki volume yang cukup besar dibandingkan dengan pekerjaan yang lain. Pelat lantai dalam bangunan gedung merupakan salah satu bagian dari struktur yang memiliki biaya besar, namun dapat dioptimalisasi. Pada pelaksanaan sebuah proyek konstruksi, khususnya yang menggunakan konstruksi beton, umumnya menggunakan metode konvensional yaitu menggunakan bekisting dan penyangga dari kayu. Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat, muncul inovasi – inovasi baru untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja. Salah satu usaha yang dilakukan adalah mengganti cara-cara konvensional menjadi lebih modern yaitu menggunakan bondek sebagai besi tulangan pengganti dari tulangan konvensional.

Penggunaan pelat bondek sebagai pelat lantai umumnya karena memiliki lebih banyak keuntungan dibanding menggunakan pelat konvensional. Pemasangan bondek tergolong cepat karena bondek berfungsi sebagai bekisting tetap yang tidak perlu dilepas dan penulangan positif satu arah (tulangan tarik) dan pemakaian wiremesh sebagai tulangan tekannya. Sedangkan pelat konvensional perlu menggunakan bekisting dan menunggu 28 hari sampai masa pemeliharaan beton selesai dan membutuhkan banyak kawat bendrat untuk merakit tulangannya. Pemakaian bondek dapat menghemat penggunaan scaffolding dibanding pelat konvensional. Pelat bondek juga dapat menghemat waktu pengerjaan dan material yang digunakan. Dari berbagai tinjauan diatas dapat disimpulkan alasan mengapa pelat lantai bondek sekarang banyak digunakan dalam berbagai pembangunan.

Perhitungan pelat lantai ini tidak lepas dari perhitungan rencana anggaran biaya dan waktu pekerjaan. Perhitungan RAB dan waktu pekerjaan pada gedung ini bertujuan untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan dan bahan ataupun alat yang digunakan serta jumlah pekerja yang dibutuhkan juga waktu pekerjaan yang dibutuhkan. Anggaran biaya ini harus dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat – syarat yang ada. Perhitungan RAB ini mencakup perhitungan volume pekerjaan yang didapat dari gambar rencana, harga satuan upah dan bahan serta analisa harga satuan pekerjaan yang

Andi Arya P. Gursal adalah mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (email : gursalandiarya@gmail.com);

Jermias Tjakra adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (email : jermias.tjakra@gmail.com)

Jantje B. Mangare adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (email : jantje.mangare@unsrat.ac.id)

dikeluarkan per wilayah oleh pemerintah Indonesia ataupun dari SNI.

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan hal – hal yang telah diuraikan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar anggaran biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan dari pekerjaan pelat beton konvensional ?
2. Berapa besar anggaran biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan dari pekerjaan pelat beton bondek ?
3. Apakah penggunaan pelat beton konvensional atau pelat beton bondek yang lebih efisien dan efektif ?

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan diatas bahwa pekerjaan proyek pembangunan gedung ini cukup kompleks dan mengingat luasnya cakupan juga berbagai disiplin ilmu yang terlibat sehingga untuk mempersempit permasalahan dan mempercepat pengerjaan tugas akhir saya hanya meninjau pada struktur atas khususnya pada pekerjaan pelat lantai, diambil batasan sebagai berikut :

- Dasar pemikiran untuk melakukan kajian mengarah kepembuatan rancangan struktur gedung baru yang memiliki desain dan mutu yang sama namun berbeda pada pembuatan pelat lantainya saja.
- Perencanaan rancangan biaya dan hitungan waktu pekerjaan hanya dilakukan pada struktur atas khususnya pada pekerjaan pelat lantai.
- Tidak memperhitungkan kekuatan struktur gedung.
- Tidak memperhitungkan gaya momen dan pengaruh gempa.
- Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) didapatkan dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2016.
- Harga satuan bahan dan upah didapatkan dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kota Manado tahun 2018.
- Teknik penilaian perbandingan pelat lantainya meninjau 2 aspek yaitu: aspek pembiayaan material terkait dan aspek waktu pelaksanaan.

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu :

1. Mengetahui berapa besar anggaran biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan dari pekerjaan pelat lantai menggunakan tulangan konvensional.
2. Mengetahui berapa besar anggaran biaya (RAB) dan waktu yang diperlukan dari pekerjaan pelat lantai menggunakan bondek.
3. Dapat mengetahui perbandingan penggunaan pelat beton konvensional atau pelat beton bondek yang lebih efisien dan efektif.

### E. Metode Pengumpulan Data

Penulis menggunakan dua macam cara pengumpulan data, yaitu sebagai berikut :

- a. Data Primer

Data primer dapat berupa data-data teknis dari perencanaan proyek, seperti gambar bestek, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan data waktu pekerjaan. Data primer ini disebut juga data asli atau data baru yang diperoleh dari hasil perencanaan pembangunan gedung.

- b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data pendukung yang dapat dijadikan input dan referensi dalam melakukan analisis. Data sekunder, diantaranya data mengenai daftar harga satuan dan analisa pekerja, data bahan atau material bangunan yang digunakan, peraturan-peraturan bangunan gedung dari Departemen Pekerjaan Umum dan data-data lainnya yang dapat dijadikan referensi dalam menganalisis. Data ini diperoleh dari buku-buku literatur, laporan, dokumentasi proyek, perpustakaan atau dari laporan penelitian terdahulu.

### F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi, antara lain :

1. Mengetahui besar anggaran biaya dan waktu yang diperlukan dari suatu pekerjaan, yang dimana dalam penelitian ini membahas dua jenis pekerjaan pelat lantai yang berbeda.
2. Menentukan penggunaan material yang lebih efisien dan efektif antara pelat lantai konvensional dengan bondek.
3. Sebagai referensi untuk mahasiswa yang akan membahas hal yang sama dengan penelitian ini.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Umum

Metodologi adalah tatacara atau jalan yang ditempuh sehubungan dengan penelitian yang dilakukan, yang memiliki langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas dengan mendayagunakan sumber data dan fasilitas yang ada. Metodologi juga merupakan cara kerja untuk dapat memahami hal yang menjadi sasaran penelitian yang bersangkutan, meliputi prosedur penelitian dan teknik penilaian.

### B. Tata Urutan Dan Langkah Kerja

Tata urutan dan langkah kerja dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

- a. Menentukan data yang diperlukan.
- b. Studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.
- c. Pengolahan data dengan melakukan perhitungan biaya material.
- d. Pengolahan data dengan melakukan perhitungan waktu pekerjaan.
- e. Analisa perbandingan aspek yang dibahas.
- f. Kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pembahasan.

### C. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini mengikuti bagan alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Langkah selanjutnya membuat

rencana anggaran biaya material dan hitungan waktu pekerjaan kemudian selanjutnya melakukan teknik penilaian dengan memperhatikan 2 aspek untuk mengetahui seberapa besar perbandingan antara pelat lantai beton biasa (konvensional) dengan pelat lantai menggunakan bondek.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan Tugas Akhir ini penulis akan membahas tentang rencana anggaran biaya dan waktu pekerjaan pelat lantai beton konvensional dan pelat lantai bondek pada pembangunan rumah toko (Ruko) 3 lantai yang telah diasumsikan menggunakan Analisa SNI Tahun 2016. Berikut pembahasan yang akan dibahas :

1. Volume Pekerjaan Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Bondek.
2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Bondek.

3. Waktu pekerjaan Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Bondek.
4. Perbandingan RAB dan waktu pekerjaan Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Bondek.

#### A. Menghitung Volume Pekerjaan

Untuk menghitung volume pekerjaan pelat lantai beton konvensional dan pelat lantai bondek, data yang dibutuhkan adalah gambar bestek yang telah ada. Volume pekerjaan yang akan didapatkan adalah volume pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian dan pekerjaan beton. Volume pekerjaan yang telah didapat kemudian digunakan untuk menghitung anggaran biaya dari kedua pelat tersebut.

#### B. Volume Pekerjaan Pelat Lantai Beton Konvensional

Balok adalah elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa gaya lentur dan juga geser. Sedangkan pelat lantai beton konvensional adalah pelat lantai yang pengerjaannya dilakukan di tempat, menggunakan bekisting dan perancah yang umumnya dicor di tempat bersamaan dengan balok penampang. Pada pekerjaan balok dan pelat lantai beton konvensional ini terdiri dari 3 item pekerja yaitu :

- a. Pekerjaan Bekisting  
 Pada pekerjaan ini bahan – bahan yang digunakan adalah kayu kelas 3, paku, minyak bekisting, balok kayu kelas 2, plywood, dan perancah bambu. Sedangkan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan bekisting adalah pekerja, tukang kayu, kepala tukang dan mandor. Bekisting ini dibuat langsung ditempat proyek sesuai dengan luasan tiap balok dan pelat lantai.
- b. Pekerjaan Pembesian  
 Pada pekerjaan ini bahan – bahan yang digunakan adalah besi beton Ø6 & Ø14 untuk balok, besi beton Ø10 untuk pelat lantai dan kawat beton. Dan untuk tenaga kerja, yang dibutuhkan adalah pekerja, tukang besi, kepala tukang dan mandor. Tulangan balok dan pelat lantai ini dibuat langsung ditempat proyek.
- c. Pekerjaan Beton  
 Pada pekerjaan ini bahan – bahan yang digunakan adalah semen portland, pasir beton, kerikil dan air serta tenaga kerja yang dibutuhkan adalah pekerja, tukang batu, kepala tukang dan mandor. Dengan perbandingan campuran beton yaitu 1:2:3 dan mutu betonnya adalah  $f'c = 21,7 \text{ Mpa}$  (K-250). Beton ini dibuat langsung di tempat proyek.

#### C. Volume Pekerjaan Pelat Lantai Bondek

Pelat lantai bondek adalah pelat kombinasi yang menggunakan floordeck sebagai pengganti tulangan momen positif, dimana floordeck juga sekaligus sebagai bekisting pelat dan lantai kerja. Sedangkan untuk tulangan momen negatif menggunakan wiremesh. Pada pekerjaan balok dan pelat lantai bondek ini terdiri dari 3 item pekerjaan yaitu :

- a. Pekerjaan Bekisting  
 Pada pekerjaan bekisting bahan – bahan yang digunakan adalah kayu kelas 3, paku, minyak bekisting, balok kayu kelas 2, plywood, dan bambu untuk pekerjaan balok. Bekisting balok dibuat langsung ditempat proyek sesuai dengan luasan tiap balok dan pelat lantai. Tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan bekisting adalah pekerja, tukang kayu, kepala tukang dan mandor. Untuk

pekerjaan pelat lantai menggunakan bahan – bahan yaitu kaso, balok, paku dan floordeck dengan tebal 0.75 mm. Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pemasangan bondek adalah pekerja

b. Pekerjaan Pembesian

Pada pekerjaan pembesian bahan – bahan yang digunakan adalah besi beton  $\varnothing 6$  &  $\varnothing 14$  dan kawat beton. Tulangan balok dibuat langsung ditempat proyek. Tenaga kerja, yang dibutuhkan adalah pekerja, tukang besi, kepala tukang dan mandor. Untuk pelat lantai tulangan menggunakan wiremesh tipe M8. Untuk tenaga kerja yang dibutuhkan adalah pekerja, tukang besi, kepala tukang dan mandor. Untuk pelat lantai tulangan sudah jadi sehingga dapat langsung digunakan.

c. Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan ini bahan – bahan yang digunakan adalah semen portland, pasir beton, kerikil dan air serta tenaga kerja yang dibutuhkan adalah pekerja, tukang batu, kepala tukang dan mandor. Dengan perbandingan campuran beton yaitu 1:2:3 dan mutu betonnya adalah  $f'c = 21,7$  Mpa. Beton ini dibuat langsung di tempat proyek.

TABEL 1  
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
<b>I PEKERJAAN BEKISTING</b>			
1	BEKISTING BALOK 20/35 LANTAI 2	M2	72.97
2	BEKISTING BALOK 20/35 LANTAI 3	M2	72.97
3	BEKISTING PELAT LANTAI 2	M2	98.92
4	BEKISTING PELAT LANTAI 3	M2	98.92
<b>SUB TOTAL</b>			<b>343.77</b>
5	PERANCA BALOK 20/35 LANTAI 2	Btg	208
6	PERANCA BALOK 20/35 LANTAI 3	Btg	208
7	PERANCA PELAT LANTAI 2	Btg	229
8	PERANCA PELAT LANTAI 3	Btg	229
<b>SUB TOTAL</b>			<b>874</b>
<b>II PEKERJAAN PEMBESIAN</b>			
1	PEMBESIAN BALOK 20/35 LANTAI 2	Kg	824.28
2	PEMBESIAN BALOK 20/35 LANTAI 3	Kg	824.28
3	PEMBESIAN TULANGAN BEGEL BALOK 20/35 LANTAI 2	Kg	275.15
4	PEMBESIAN TULANGAN BEGEL BALOK 20/35 LANTAI 3	Kg	275.15
5	PEMBESIAN PLAT LANTAI 2	Kg	1413
6	PEMBESIAN PLAT LANTAI 3	Kg	1413
<b>SUB TOTAL</b>			<b>5024.72</b>
<b>III PEKERJAAN BETON</b>			
1	BETON BALOK 20/35 LANTAI 2	M3	5.18
2	BETON BALOK 20/35 LANTAI 3	M3	5.18
3	BETON PELAT LANTAI 2	M3	13.74
4	BETON PELAT LANTAI 3	M3	13.74
<b>SUB TOTAL</b>			<b>37.84</b>

D. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Untuk menghitung RAB pelat lantai beton konvensional dan pelat lantai bondek, data yang dibutuhkan adalah volume pekerjaan, analisa harga satuan dan daftar harga bahan dan upah. Pada pekerjaan pelat lantai beton konvensional dan pelat lantai bondek ini penulis menggunakan Analisa SNI Tahun 2016.

Pada Tabel 3 diperoleh jumlah total anggaran biaya pekerjaan balok dan pelat lantai beton konvensional sebesar Rp. 300,930,000.00 (Tiga Ratus Juta Sembilan Ratus Tiga Puluh Ribu Rupiah), dimana anggaran biaya terbesar terdapat pada pekerjaan bekisting yaitu sebesar Rp. 163,004,641.18 (Seratus Enam Puluh Tiga Juta Empat Ribu Enam Ratus Empat Puluh Satu Rupiah).

TABEL 2  
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN PELAT LANTAI BONDEK

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
<b>I PEKERJAAN BEKISTING</b>			
1	BEKISTING BALOK 20/35 LANTAI 2	M2	72.97
2	BEKISTING BALOK 20/35 LANTAI 3	M2	72.97
3	PELAT BONDEK LANTAI 2	M2	98.92
4	PELAT BONDEK LANTAI 3	M2	98.92
<b>SUB TOTAL</b>			<b>343.77</b>
5	PERANCA BALOK 20/35 LANTAI 2	Btg	208
6	PERANCA BALOK 20/35 LANTAI 3	Btg	208
7	PERANCA PELAT BONDEK LANTAI 2	Btg	14
8	PERANCA PELAT BONDEK LANTAI 3	Btg	14
<b>SUB TOTAL</b>			<b>444</b>
<b>II PEKERJAAN PEMBESIAN</b>			
1	PEMBESIAN BALOK 20/35 LANTAI 2	Kg	824.28
2	PEMBESIAN BALOK 20/35 LANTAI 3	Kg	824.28
3	PEMBESIAN TULANGAN BEGEL BALOK 20/35 LANTAI 2	Kg	275.15
4	PEMBESIAN TULANGAN BEGEL BALOK 20/35 LANTAI 3	Kg	275.15
<b>SUB TOTAL</b>			<b>2198.86</b>
5	PEMBESIAN WIREMESH LANTAI 2	M2	103.74
6	PEMBESIAN WIREMESH LANTAI 3	M2	103.74
<b>SUB TOTAL</b>			<b>207.48</b>
<b>III PEKERJAAN BETON</b>			
1	BETON BALOK 20/35 LANTAI 2	M3	5.18
2	BETON BALOK 20/35 LANTAI 3	M3	5.18
3	BETON PELAT LANTAI 2	M3	11.45
4	BETON PELAT LANTAI 3	M3	11.45
<b>SUB TOTAL</b>			<b>33.26</b>

TABEL 3  
RAB BALOK DAN PELAT LANTAI BETON BERTULANG KONVENSIONAL

No	Uraian Pekerjaan	VOL	SAT	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>I PEKERJAAN BEKISTING</b>					
1	Bekisting Balok 20/35 Lantai 2	72.97	M2	Rp 468,662.47	Rp 34,196,425.62
2	Bekisting Balok 20/35 Lantai 3	72.97	M2	Rp 468,662.47	Rp 34,196,425.62
3	Bekisting Pelat Lantai 2	98.92	M2	Rp 478,233.44	Rp 47,305,894.97
4	Bekisting Pelat Lantai 3	98.92	M2	Rp 478,233.44	Rp 47,305,894.97
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 163,004,641.18</b>
<b>II PEKERJAAN PEMBESIAN</b>					
1	Pembesian Balok 20/35 (D14) Lantai 2	824.28	Kg	Rp 19,313.24	Rp 15,919,427.38
2	Pembesian Balok 20/35 (D6) Lantai 2	275.15	Kg	Rp 18,727.77	Rp 5,153,022.13
3	Pembesian Balok 20/35 (D14) Lantai 3	824.28	Kg	Rp 19,313.24	Rp 15,919,427.38
4	Pembesian Balok 20/35 (D6) Lantai 3	275.15	Kg	Rp 18,727.77	Rp 5,153,022.13
5	Pembesian Pelat (D10) Lantai 2	1413	Kg	Rp 17,397.83	Rp 24,581,921.91
6	Pembesian Pelat (D10) Lantai 3	1413	Kg	Rp 17,397.83	Rp 24,581,921.91
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 91,308,742.84</b>
<b>III PEKERJAAN BETON</b>					
1	Beton Balok 20/35 Lantai 2	5.18	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 6,381,566.28
2	Beton Balok 20/35 Lantai 3	5.18	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 6,381,566.28
3	Beton Pelat Lantai 2	13.74	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 16,927,166.15
4	Beton Pelat Lantai 3	13.74	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 16,927,166.15
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 46,617,464.86</b>
<b>TOTAL</b>					<b>Rp 300,930,848.89</b>
<b>DIBULATKAN</b>					<b>Rp 300,930,000.00</b>
<b>TERBILANG : TIGA RATUS JUTA SEMBILAN RATUS TIGA PULUH RIBU RUPIAH</b>					

Pada Tabel 4 diperoleh jumlah total RAB pekerjaan balok dan pelat lantai bondek sebesar Rp. 216,638,000.00 (Dua Ratus Enam Belas Juta Enam Ratus Tiga Puluh Delapan Ribu Rupiah). Dimana anggaran biaya terbesar terdapat pada pekerjaan bekisting yaitu sebesar Rp. 109,254,412.42 (Seratus Sembilan Juta Dua Ratus Lima Puluh Empat Ribu Empat Ratus Dua Belas Rupiah).

E. Perbandingan RAB Pekerjaan Pelat Lantai Beton Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek

Pada Tabel 5 terlihat bahwa biaya RAB pelat lantai beton konvensional lebih besar, yaitu sebesar Rp. 300,930,000.00,- dibandingkan dengan pelat lantai bondek yaitu sebesar Rp. 216,638,000.00,- dengan selisih dari kedua pekerjaan tersebut adalah sebesar Rp. 84,292,000.00,-.

TABEL 4  
RAB BALOK DAN PELAT LANTAI BONDEK

No	Uraian Pekerjaan	VOL	SAT	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>I PEKERJAAN BEKISTING</b>					
1	Bekisting Bak 20/35 Lantai 2	72.97	M2	Rp 468,662.47	Rp 34,196,425.62
2	Bekisting Bak 20/35 Lantai 3	72.97	M2	Rp 468,662.47	Rp 34,196,425.62
3	Pelat Bondek Lantai 2	98.92	M2	Rp 206,542.60	Rp 20,430,780.59
4	Pelat Bondek Lantai 3	98.92	M2	Rp 206,542.60	Rp 20,430,780.59
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 109,254,412.42</b>
<b>II PEKERJAAN PEMBESIAN</b>					
1	Pembesian Bak 20/35 (D14) Lantai 2	824.28	Kg	Rp 19,313.24	Rp 15,919,427.38
2	Pembesian Bak 20/35 (D6) Lantai 2	275.15	Kg	Rp 18,727.77	Rp 5,153,022.13
3	Pembesian Bak 20/35 (D14) Lantai 3	824.28	Kg	Rp 19,313.24	Rp 15,919,427.38
4	Pembesian Bak 20/35 (D6) Lantai 3	275.15	Kg	Rp 18,727.77	Rp 5,153,022.13
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 42,144,899.01</b>
5	Pembesian Wiremesh M10 Lantai 2	103.74	M2	Rp 116,947.14	Rp 12,132,096.18
6	Pembesian Wiremesh M10 Lantai 3	103.74	M2	Rp 116,947.14	Rp 12,132,096.18
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 66,409,091.37</b>
<b>III PEKERJAAN BETON</b>					
1	Beton Balok 20/35 Lantai 2	5.18	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 6,381,566.28
2	Beton Balok 20/35 Lantai 3	5.18	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 6,381,566.28
3	Beton Pelat Lantai 2	11.45	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 14,105,971.79
4	Beton Pelat Lantai 3	11.45	M3	Rp 1,231,962.60	Rp 14,105,971.79
<b>SUB TOTAL</b>					<b>Rp 40,975,076.15</b>
<b>TOTAL</b>					<b>Rp 216,638,579.94</b>
<b>DIBULATKAN</b>					<b>Rp 216,638,000.00</b>
<b>TERBILANG : DUA RATUS ENAM BELAS JUTA ENAM RATUS TIGA PULUH DELAPAN RIBU RUPIAH</b>					

TABEL 5  
PERBANDINGAN RAB PELAT LANTAI KONVENSIONAL TERHADAP PELAT LANTAI BONDEK

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)		Perbandingan Biaya (Rp)
		Pelat Konvensional	Pelat Bondek	
I	Pekerjaan Bekisting	Rp 163,004,641.18	Rp 109,254,412.42	Rp 53,750,228.77
II	Pekerjaan Pembesian	Rp 91,308,742.84	Rp 66,409,091.37	Rp 24,899,651.47
III	Pekerjaan Beton	Rp 46,617,464.86	Rp 40,975,076.15	Rp -
<b>TOTAL</b>		<b>Rp 300,930,848.89</b>	<b>Rp 216,638,579.94</b>	<b>Rp 84,292,268.95</b>
<b>DIBULATKAN</b>		<b>Rp 300,930,000.00</b>	<b>Rp 216,638,000.00</b>	<b>Rp 84,292,000.00</b>

Untuk pekerjaan pelat lantai beton konvensional, komponen yang sangat berpengaruh dalam pembentukan anggaran biaya adalah pekerjaan bekisting dengan angka biaya yang didapatkan adalah Rp. 163,004,641.18,-. Angka biaya tersebut telah menyita lebih dari 50% biaya yang dibutuhkan.

Untuk pekerjaan pelat lantai bondek, komponen yang sangat berpengaruh dalam pembentukan anggaran biaya adalah pekerjaan pelat bondek dengan harga yang didapatkan adalah Rp. 109,254,412.42,-. Angka biaya tersebut telah menyita lebih dari 45% biaya yang dibutuhkan.

TABEL 6  
PERBANDINGAN WAKTU PEKERJAAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL TERHADAP PELAT LANTAI BONDEK

No	Uraian Pekerjaan	Waktu Pekerjaan (Hari)	
		Pelat Konvensional	Pelat Bondek
I	Pekerjaan Bekisting	20 Hari	16 Hari
II	Pekerjaan Pembesian		
III	Pekerjaan Beton		

**F. Analisa Waktu Pekerjaan Pelat Lantai**

Analisa waktu pelaksanaan setiap aktivitas pekerjaan di hitung dengan cara membagi volume pekerjaan dengan nilai produktivitas pekerja atau alat. Pada analisa harga satuan pekerjaan, untuk beberapa kegiatan tercantum jumlah orang/hari (man-days) untuk menyelesaikan sejumlah satuan (m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, m', kg) kegiatan. Dengan diketahuinya volume kegiatan dan jumlah tenaga yang dapat ditampung/bekerja bersamaan, maka akan diperoleh jumlah hari (durasi).

Pada Tabel 6 terlihat bahwa Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional memakan waktu yang lebih lama yaitu 20 hari dibandingkan dengan Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Bondek yang hanya memakan waktu 16 Hari dengan selisih dari kedua waktu pekerjaan tersebut adalah 4 (empat) hari pekerjaan.

**IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. Kesimpulan**

Dari hasil analisa yang dilakukan maka kesimpulan yang dapat penulis ambil adalah :

1. Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai beton konvensional sebesar Rp. 300,930,000.00,- (Tiga Ratus Juta Sembilan Ratus Tiga Puluh Ribu Rupiah).
2. Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai bondek sebesar Rp. 216,638,000.00,- (Dua Ratus Enam Belas Juta Enam Ratus Tiga Puluh Delapan Ribu Rupiah).
3. Berdasarkan perbandingan harga, pelat lantai bondek lebih efisien sekitar 28% dibandingkan dengan pelat lantai konvensional. Hal ini dikarenakan adanya selisih harga sebesar Rp. 84,292,000.00,- (Delapan Puluh Empat Juta Dua Ratus Sembilan Puluh Dua Ribu Rupiah).
4. Waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan Pelat Lantai Konvensional yaitu 20 Hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp. 56,694,000.00,- (Lima Puluh Enam Juta Enam Ratus Sembilan Puluh Empat Ribu Rupiah).
5. Waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan Pelat Lantai Bondek yaitu 16 Hari dengan biaya upah pekerja sebesar Rp. 33,387,000.00,- (Tiga Puluh Tiga Juta Tiga Ratus Delapan Puluh Tujuh Ribu Rupiah).
6. Berdasarkan perbandingan waktu pekerjaan dan biaya upah pekerja, pelat lantai bondek lebih efisien 20% untuk waktu pekerjaan dan sekitar 41% untuk biaya upah pekerja.

**B. Saran**

1. Sebaiknya untuk pembangunan gedung bertingkat disarankan menggunakan pelat lantai bondek, karena dengan menggunakan bondek lebih ekonomis dan efisien juga lebih mudah pengerjaannya daripada pelat lantai beton konvensional.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kekuatan pelat lantai yang menggunakan bondek dan wiremesh. Apabila hasil dari perhitungan struktur pelat itu hampir sama maka tentu saja pelat lantai menggunakan bondek akan membuat rencana anggaran biaya menjadi lebih murah dan ekonomis.
3. Dalam pemilihan metode, untuk pengerjaan pelat disarankan agar meninjau dari beberapa aspek yaitu aspek harga/biaya, aspek proses pelaksanaan, aspek waktu pelaksanaan, aspek waste dan aspek pengadaan material khususnya pada bondek dan wiremesh.

## V. KUTIPAN

## A. Skripsi

- [1] Izmi Nurani, “Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Beton Bertulang Konvensional dan Pelat Lantai Bondek Pada Pembangunan Ruko 3 Lantai di Balikpapan”, Skripsi, Politeknik Negeri Balikpapan, Balikpapan. 2017.
- [2] Putra Hendra Sudrajat, “Tabel Perhitungan Kebutuhan Tulangan Pelat Lantai Beton Bertulang dengan Menggunakan SNI 03-2847-2002, PBI 1971 dan Pemodelan SAP2000 versi 14.00”, Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. 2010
- [3] Naufal Aiman K, “Studi Perbandingan Penggunaan Teknologi Pelat Beton Konvensional dan Pelat Beton Bondek Gedung Ball Room Universitas Muhammadiyah Makassar”, Universitas Hasanuddin, Makassar, 2014.

## B. Peraturan/Kebijakan

- [4] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, 2016.
- [5] Dinas Pekerjaan Umum Kota Manado. Harga Satuan Barang dan Upah Kota Manado Tahun 2018. Manado. Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kota Manado, 2018.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum. SNI-03-2847-2002 “Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung”. Jakarta. Yayasan Badan Penerbit PU, 2002.

## C. Internet

- [7] Hitung Kebutuhan Besi Untuk Cor Dak Lantai Beton dalam <http://www.ilmusipil.com/contoh-hitung-kebutuhan-besi-untuk-cor-dak-lantai-beton> diakses 27 September 2018 Pukul 19.25 WITA.
- [8] Menghitung Durasi Pekerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja dalam <https://artiampitrapersada.blogspot.com/2016/06/bagaimana-menghitung-durasi-pekerjaan.html> diakses 4 Desember 2018 Pukul 21.30 WITA.
- [9] Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Konstruksi dalam <http://proyeksipil.blogspot.com/2012/12/jangka-waktu-pelaksanaan-pekerjaan-proyek-konstruksi> diakses 7 Desember 2018 Pukul 16.00 WITA.