

**ANALISA PERBANDINGAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL  
DENGAN PELAT LANTAI *BOUNDECK*  
PADA GEDUNG DINAS PERHUBUNGAN TAPANULI SELATAN**  
**Andri Mandala Putra Simanjuntak<sup>1</sup>, Sahrul Harahap<sup>2</sup>, Muhammad Rahman Rambe<sup>3</sup>**  
email : [andrimandala855@gmail.com](mailto:andrimandala855@gmail.com)

- 1) Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara
- 2) Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara
- 3) Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara

***Abstrak***

*Pada beberapa elemen bangunan gedung ada yang memiliki biaya besar dan salah satunya yaitu pada elemen plat, namun elemen tersebut masih dapat dioptimalisasi dengan cara pengefisienan kembali. Oleh karena itu perlu dilakukan studi perbandingan. Dalam pemilihan teknologi, aspek pembiayaan, waktu pelaksanaan, dan aspek pengadaan material yang akan menjadi pusat perhatian untuk dilakukannya studi perbandingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Plat Beton Boundeck sedikit lebih mahal sebesar Rp 853.056.141 dibandingkan Plat Beton Konvensional sebesar Rp 580.670.968; (2) Plat Beton Boundeck lebih mudah dalam proses pelaksanaannya dibandingkan Plat Konvensional; (3) Plat Beton Boundeck lebih cepat dalam waktu pelaksanaannya dibutuhkan 12 hari dibandingkan Pelat Beton Konvensional dibutuhkan 15 hari; (4) Pelat Beton Boundeck menghasilkan sampah lebih sedikit dibandingkan Pelat Konvensional; (5) Material untuk Pekerjaan Plat Beton Konvensional lebih mudah didapatkan dibandingkan dengan pekerjaan Plat Beton Boundeck. Berdasarkan dari hasil ketiga aspek tersebut, untuk pemilihan teknologi khususnya Pekerjaan Plat direkomendasikan untuk menggunakan Plat Beton Boundeck.*

***Kata kunci : Plat Beton, Plat Beton Boundeck, Plat Beton Konvensional***

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi konstruksi saat ini mengalami kemajuan pesat, yang ditandai dengan hadirnya berbagai jenis material dan peralatan yang modern. Pada jaman dahulu dengan peralatan yang sederhana dapat didirikan bangunan-bangunan monumental yang sampai saat ini masih tetap dikagumi. Dalam perkembangan dunia konstruksi sekarang ini, sangat banyak usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja, baik secara struktur maupun manajemen konstruksi. Oleh karena itu perusahaan jasa konstruksi harus memiliki pertimbangan maupun dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi.

Para pengusaha jasa konstruksi selalu berusaha merealisasikan proyeknya tanpa mengesampingkan tercapainya efisiensi biaya dan waktu namun tetap memenuhi mutu. Pemilihan suatu metode sangat penting dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi karena dengan metode pelaksanaan yang tepat dapat memberikan hasil yang maksimal terutama jika ditinjau dari segi biaya maupun segi waktu. Hal ini memunculkan inovasi sistem pelat menggunakan pelat lantai *Boundeck* menggunakan tulangan *wiremesh* sebagai alternatif lain dari sistem pelat konvensional.

Permasalahan yang ingin diketahui adalah berapa besar perbandingan biaya pelaksanaan, material, pengadaan material pelat konvensional dan sistem pelat menggunakan *wiremesh boundeck*. Oleh

karena itu, penulis ingin melakukan penelitian mengenai *Analisa Perbandingan Pelat Lantai Konvensional Dengan Pelat Lantai Bounceck Pada Gedung Dinas Perhubungan Tapanuli Selatan*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pelat Lantai

Pelat lantai merupakan suatu elemen struktur yang mempunyai ketebalan relatif kecil jika dibandingkan dengan lebar dan panjangnya. Didalam konstruksi beton, pelat digunakan untuk mendapatkan bidang/permukaan atas bawah suatu pelat adalah sejajar atau hampir sejajar. Tumpuan pelat pada umumnya dapat berupa balok-balok beton bertulang, struktur baja, kolom - kolom, dan dapat juga berupa tumpuan langsung diatas tanah. Pelat dapat ditumpu pada tumpuan garis yang menerus, seperti halnya dinding atau balok, tetapi dapat juga ditumpu secara lokal (Kusuma,1993).

Beton konvensional adalah suatu komponen struktur yang paling utama dalam sebuah bangunan. Suatu struktur kolom dirancang untuk bisa menahan beban aksial tekan. Beton konvensional dalam pembuatannya direncanakan terlebih dahulu, semua pekerjaan pembetonan dilakukan secara manual dengan merangkai tulangan pada bangunan yang dibuat (Ervianto, 2006).

*Bounceck* adalah geladak baja galvanis yang memiliki daya tahan tinggi dan berfungsi ganda dalam konstruksi pelat beton, yakni sebagai penyangga permanen juga sebagai penulangan searah positif. Kekuatan tarik leleh minimum pelat baja ini adalah 550 Mpa. Tebal pelat standar adalah 0,70 mm BMT dengan pilihan tebal lain 1,00 dan 1,2 mm BMT.

Dalam pekerjaan pembuatan plat lantai Konvensional ada beberapa tahapan pemasangan yaitu

1. Pemasangan cetakan
2. Pemasangan pembesian.
3. Pemasangan pengecoran

Sedangkan pemasangan plat lantai Bounceck memiliki tahapan pemasangan yaitu

1. Pemasangan perancah menggunakan skafolding
2. Pemasangan plat bounceck Pengganti cetakan
3. Pemasangan besi wiremes
4. pengecoran

### 2.2 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Dalam mengadakan perencanaan dan pengawasan biaya perlu diketahui sifat-sifat biaya. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda disetiap daerah, disebabkan adanya perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Adapun item susunan untuk pembuatan Rencana Anggaran Biaya adalah (AHSP, 2016) :

1. Harga Material/Harga Upah
2. Analisis Pekerjaan
3. Volume Pekerjaan
4. Rencana Anggaran Biaya

Pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan dapat dilihat cara menentukan durasi dari pekerjaan dengan menggunakan indeks upah pekerja. Untuk menentukan koefisien tenaga kerja dalam satuan jam per satuan pengukuran dapat ditentukan dengan membagi antara jam kerja yang dipergunakan dengan kapasitas produksi yang menentukan tenaga kerja. Untuk menentukan koefisien tenaga produksi perhari dapat dihitung dengan persamaan berikut (PermenPUPR No.28 Tahun 2016).

$$P = \frac{V}{\text{Koefisien}}$$

$$D = \frac{V}{P.n}$$

Dimana :

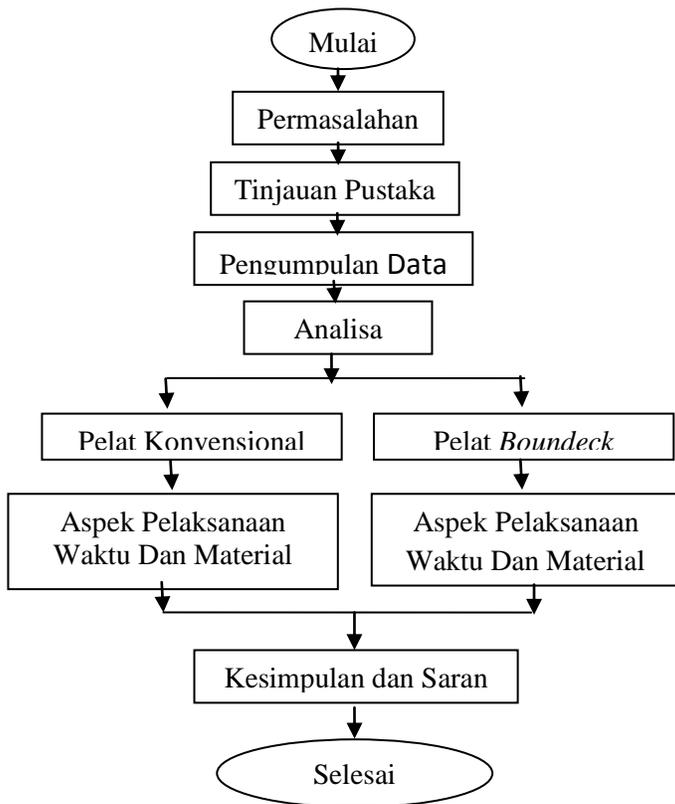
P = Produktivitas tukang

D = Durasi tukang

V = Volume Pekerjaan  
 K = Koefisien  
 n = Jumlah tukang

yang dibahas.

### 3. METODE PENELITIAN



Tata urutan dan langkah kerja dalam penyusunan Hasil Skripsi ini adalah:

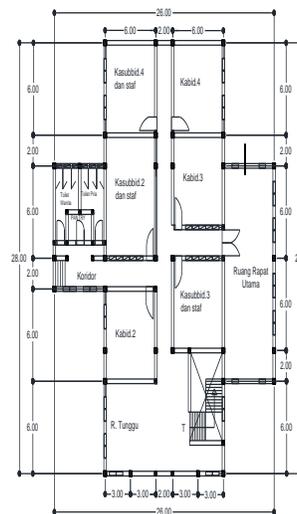
1. Menentukan data yang diperlukan.
2. Studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.
3. Pengolahan data dengan melakukan perhitungan biaya material.
4. Analisa perbandingan aspek

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data umum yang dimaksud pada Penelitian ini adalah data pendukung yang diambil dari pembangunan Gedung Dinas Perhubungan Tapanuli Selatan. Data umum yang diperoleh berupa, gambar kerja rencana, volume pekerjaan serta harga satuan yang digunakan pada saat pekerjaan ini berlangsung.

#### 4.1 Gambar Kerja

Adapun gambar kerja yang dimaksud disini seperti denah lantai, denah balok dan detailnya. Denah lantai ini berfungsi untuk mengetahui luasan dan detailnya berfungsi untuk menghitung kebutuhan pembesian serta cetakan lantai dua.



**Gambar 4.1.** Denah Lantai 2 Pada Bangunan Dinas Perhubungan

#### 4.2. Harga bahan dan upah

**Tabel 4.1.** Harga Bahan

No	Uraian Bahan	Sat	Jumlah Harga
----	--------------	-----	--------------

1	Semen portland	Kg	3. Kerikil (No. 1)	m <sup>3</sup>	1.039,0	564	585.845
2	Pasir beton	m <sup>3</sup>	4. Air	Litr	215,00	38	8.170
3	Kerikil	m <sup>3</sup>					
4	Air	Liter					
5	Besi Beton (Polos/Ulir)	Kg	Concrete Vibrator, dll	Jm	0,500	27.235	13.617,5
6	Kawat beton	Kg					
7	Kayu klas IV	m <sup>3</sup>					
8	Kayu klas III	m <sup>3</sup>					
9	Paku 5-12 cm	Kg					
10	Minyak Bekisting	liter					
11	Plywood tebal 9 mm	Lbr					
12	Dolken kayu ø 8-10 cm - panjang 4 m	btg					
13	Wiremesh M10 Ulir	lbr					
14	Boundeck	m <sup>2</sup>					

**Tabel 4.2.** Harga Upah

No	Uraian Pekerjaan	Sat	Jumlah Harga
1	Mandor	OH	150.000,00
2	Kepala Tukang	OH	150.000,00
3	Tukang Kayu	OH	130.500,00
4	Tukang Batu	OH	130.500,00
5	Tukang Besi	OH	130.500,00

### 4.3. Analisa Pekerjaan

**Tabel 4.3.** Analisa Pekerjaan Beton K-250

No	Uraian	Kode	Sat	Koef	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	1,650	95.000	156.750
	Tukang Batu	L.02	OH	0,275	130.500	35.888
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,028	150.000	4.200
	Mandor	L.04	OH	0,083	150.000	12.450
	Jumlah Tenaga Kerja					<b>209.288</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	1. Semen Portland		kg	384,00	2.191	841.421
	2. Pasir Beton		m <sup>3</sup>	692,00	316	218.422

**Table 4.4** Analisa Pekerjaan Bekisting Untuk Plat Lantai

No	Uraian	Kode	Sat	Koef	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	0,660	95.000	62.700
	Tukang Kayu	L.02	OH	0,330	130.500	43.065
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,033	150.000	4.950
	Mandor	L.04	OH	0,033	150.000	4.950z
	Jumlah Tenaga Kerja					<b>115.665</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Kayu Keras Klas IV		m <sup>3</sup>	0,040	4.740.462	189.618
	Paku 5 cm - 12 cm		kg	0,400	26.195	10.478
	Minyak bekisting		Litr	0,200	17.330	3.466
	Balok Kayu Kelas III		m <sup>3</sup>	0,015	6.853.675	102.805
	Plywood tebal 9 mm		Lbr	0,350	271.012	94.854
	Dolken kayu Galam ø 8-10 cm - panj 4 m		Btg	6,000	60.656	363.937
	Jumlah Harga Bahan					<b>765.159</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	Jumlah Harga Alat					
<b>D</b>	Jumlah (A+B+C)					880.824
<b>E</b>	Overhead & Profit					
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)		Jumlah/SatuanPekerja		<b>880.824</b>	
			Nilai HSPK		<b>587.216</b>	

**Table 4.5** Analisa Pekerjaan Pembesian

No	Uraian	Kode	Sat	Koef	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	0,070	95.000	6.650
	Tukang Besi	L.02	OH	0,070	130.500	9.135
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,007	150.000	1.050
	Mandor	L.04	OH	0,004	150.000	600
	Jumlah Tenaga Kerja					<b>17.435</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Besi beton		kg	10,50	27.390	287.595

	(polos/ulir)				
	Kawat beton	kg	0,150	27.390	4.109
	Jumlah Harga Bahan				<b>291.704</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>				
	Jumlah Harga Alat				
D	Jumlah (A+B+C)				309.139
E	Overhead & Profit				
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)	Jumlah/Satuan Pekerja		<b>309.138</b>	
				Nilai HSPK	<b>30.914</b>

**Table 4.6 Pembesian Wiremesh Floor M10**

No	Uraian	Kode	Sat	Koef	Harga Satuan	Harga Satuan
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	0,070	95.000	6.650
	Tukang Besi	L.02	OH	0,070	130.500	9.135
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,007	150.000	1.050
	Mandor	L.04	OH	0,004	150.000	600
	Jumlah Tenaga Kerja					<b>17.435</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Besi beton (polos/ulir)		kg	10,50	27.390	287.595
	Kawat beton		kg	0,150	27.390	4.109
	Jumlah Harga Bahan					<b>291.704</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	Jumlah Harga Alat					
D	Jumlah (A+B+C)					309.139
E	Overhead & Profit					
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)	<b>Jumlah/Satuan Kerja</b>			<b>309.139</b>	
				<b>Nilai HSPK</b>	<b>30.914</b>	

**Table 4.7 Pemasangan 1 M2 Bekisting untuk Lantai Pakai Bounceck**

No	Uraian	Kode	Sat	Koef	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	0,220	95.000	20.900
	Tukang Kayu	L.02	OH	0,120	130.000	15.600
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,012	150.000	1.800
	Mandor	L.04	OH	0,012	150.000	1.800
	Jumlah Tenaga Kerja					<b>40.100</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Kayu Kelas III		m3	0,020	6.853.67	137.073
	Paku 5 cm - 12 cm		kg	0,400	26.194	10.477
	Bounceck		m2	1,000	245.000	245.000
	Dolken kayu Galam ø 8-10 cm - panj 4 m		Btg	6,000	60.656	363.937
	Jumlah Harga Bahan					<b>756.488</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	Jumlah Harga Alat					
D	Jumlah (A+B+C)					893.562
E	Harga Satuan Pekerjaan					<b>893.562</b>

#### 4.4. Volume Pekerjaan

##### I. PELAT BETON KONVENSIONAL

##### A. PEKERJAAN BETON

##### 1 Beton-K250

22	PT	Luas 1	uk	0,12	x	3,00	x	3,00	=	22,97	m <sup>3</sup>	
37	PT	Luas 2	uk	0,12	x	2,00	x	3,00	=	25,53	m <sup>3</sup>	
4	PT	Luas 3	uk	0,12	x	3,00	x	4,00	=	5,52	m <sup>3</sup>	
2	PT	Luas 4	uk	0,12	x	4,00	x	3,00	=	2,76	m <sup>3</sup>	
1	PT	Luas 5	uk	0,12	x	8,00	x	2,00	=	1,84	m <sup>3</sup>	
2	PT	Luas 6	uk	0,12	x	3,00	x	1,00	=	0,69	m <sup>3</sup>	
2	PT	Luas 7	uk	0,12	x	1,50	x	2,00	=	0,69	m <sup>3</sup>	
										=	<b>60,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

##### 2 Bekisting Pelat Lantai

22	PT	Luas 1	uk			2,63	x	2,63	=	151,59	m <sup>2</sup>	
37	PT	Luas 2	uk			1,65	x	2,65	=	161,78	m <sup>2</sup>	
4	PT	Luas 3	uk			2,65	x	3,65	=	38,69	m <sup>2</sup>	
2	PT	Luas 4	uk			3,65	x	2,65	=	19,35	m <sup>2</sup>	
1	PT	Luas 5	uk			7,65	x	1,65	=	12,62	m <sup>2</sup>	
2	PT	Luas 6	uk			2,65	x	0,65	=	3,45	m <sup>2</sup>	
2	PT	Luas 7	uk			1,15	x	1,65	=	3,80	m <sup>2</sup>	
										=	<b>391,28</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

##### 3 Pembesian Lantai

					Pjg		Jlh		Br/m'		
<b>Luas 1</b>											
22	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	3,95	x	25	x	0,62	=	1.346,95 kg
22	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	3,94	x	25	x	0,62	=	1.343,54 kg
<b>Luas 2</b>											
37	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	3,94	x	25	x	0,62	=	2.259,59 kg
37	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	2,94	x	17	x	0,62	=	1.146,54 kg

<b>Luas 3</b>												
4	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	4,94	x	33	x	0,62	=	404,29	kg
4	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	3,94	x	25	x	0,62	=	244,28	kg
<b>Luas 4</b>												
2	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	3,94	x	25	x	0,62	=	122,14	kg
2	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	4,94	x	33	x	0,62	=	202,14	kg
<b>Luas 5</b>												
1	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	2,94	x	17	x	0,62	=	30,99	kg
1	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	8,94	x	65	x	0,62	=	360,28	kg
<b>Luas 6</b>												
2	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	1,98	x	9	x	0,62	=	22,10	kg
2	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	3,95	x	25	x	0,62	=	122,45	kg
<b>Luas 7</b>												
2	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	2,99	x	17	x	0,62	=	63,03	kg
2	PT	Tulangan Utama Ø	10	uk	2,49	x	13	x	0,62	=	40,14	kg
										=	<b>7.708,46</b>	<b>kg</b>

#### 4.5. Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pekerjaan	Analisa	Satuan	Volume	Harga Satuan	Total Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>Pelat Lantai Konvensional</b>						
1	Beton K-250	A.4.1.1.8	M <sup>3</sup>	60,00	Rp 1.876.763	Rp 112.605.759
2	Pembesian	A.4.1.1.23	Kg	7,707	Rp 30.914	Rp 238.299.332
3	Bekisting Plat Lantai	A.4.1.1.24	M <sup>2</sup>	391,28	Rp 587.216	Rp 229.765.876
<b>Jumlah</b>						<b>Rp 580.670.968</b>
<b>Pelat Lantai Bounceck</b>						
1	Beton K-250	A.4.1.1.8	M <sup>3</sup>	54,00	Rp 1.876.763	Rp 101.345.183
2	Bekisting Plat Lantai	A.4.1.1.24	M <sup>2</sup>	195,64	Rp .587.216	Rp 114.882.938
3	Luasan Pelat Lantai Bounceck	Dihitung	M <sup>2</sup>	446,00	Rp. 893.562	Rp 398.528.688
4	Pembesian Wiremesh Floor M10	A.4.1.1.23	Kg	7.708	Rp.30.914	Rp 238.299.332
<b>Jumlah</b>						<b>Rp 853.056.141</b>

<b>Jumlah Total</b>	<b>Rp 1.433.727.000</b>
<b>Dibulatkan</b>	<b>Rp 1.433.720.000</b>
<b>Terbilang : Satu Milyar Empat Ratus Tiga Puluh Tiga Juta Tujuh Ratus Dua Puluh Ribu Rupiah)</b>	
<b>= 12 hari</b>	

#### 4.6. Waktu Pelaksanaan

Untuk menentukan koefisien tenaga produksi perhari dapat dihitung dengan persamaan berikut (PermenPUPR No.28 Tahun 2016).

$$P = \frac{V}{\text{koefisien}}$$

$$D = \frac{V}{P.n}$$

Sehingga diperoleh **Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional** selama :

Waktu total = Pekerjaan Beton K-250 +  
 Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai +Pekerjaan Bekisting Balok + Pekerjaan Pembesian  
 = 6 hari + 7 hari + 2 hari  
 = **15 hari**.

Sedangkan waktu pelaksanaan pada **Pekerjaan Pelat Lantai Bounceck** selama:

Waktu total = Pekerjaan Beton K-250 +  
 Pekerjaan Begisting Pelat Lantai + Pekerjaan Pelat Lantai *Bounceck* + Pekerjaan Pembesian Wiremesh Floor M10  
 = 6 hari + 2 hari + 2 hari + 2 hari

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perbandingan pelat lantai konvensional dan pelat lantai *bounceck* yang dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Adapun biaya yang dibutuhkan untuk Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional sebesar Rp 580.670.968. Sedangkan untuk Pelat Lantai *Bounceck* biaya yang dibutuhkan adalah sebesar Rp 853.056.141. Sehingga selisih biaya Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional Dengan Pelat Lantai *Bounceck* sebesar Rp 272.385.174. Sehingga dari segi biaya, tidak disarankan untuk pelat lantai *bounceck*.
2. Adapun Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan pelat lantai konvensional dibutuhkan selama 15 hari, sedangkan waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai *bounceck* selama 12 hari dengan jumlah tukang yang bekerja sama-sama 10 orang dan jumlah pekerja disetiap pekerjaan bervariasi. Sehingga selisih waktu Pekerjaan Pelat Beton Konvensional dengan Pekerjaan Pelat Beton *Bounceck* selama 3 hari, dimana pekerjaan pelat lantai *bounceck* lebih efisien.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil pekerjaan hasil skripsi ini. Saran yang dapat saya berikan yaitu :

1. Jika ditinjau dari segi biaya maka konstruksi pekerjaan pelat lantai konvensional yang lebih efisien

- dibandingkan pekerjaan pelat lantai *boundeck*.
2. Jika ditinjau dari segi waktu pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan pelat lantai *boundeck* yang lebih efisien dibandingkan pekerjaan pelat lantai konvensional.
  3. Jika menginginkan konstruksi dari pelaksanaan pekerjaan pelat lantai *boundeck* maka harus menggunakan tulangan *wiremesh* supaya tidak terjadi retakan pada beton.

Kusuma, G., 1993, *Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.

Mukomoko J., 2007, *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan, Gaya Media Pratama*, Jakarta.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1986, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1991, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung/Sk Sni T-15-1991-03*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Aiman, K. N., 2014, *Studi Perbandingan Penggunaan Teknologi Pelat Beton Konvensional Dan Pelat Beton Bondeck Gedung Ball Room Universitas Muhammadiyah Makassar, Tugas Akhir*, Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar.
- Ervianto, W., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi I, Erlangga Yogyakarta.
- Kusuma, I., K., 2006, *Perbandingan Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Beton Dengan Metode Konvensional Dan Precast*, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana.