

PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU

Muhammad Wahid Ramadhan¹, Miftahul Huda²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Abstrak: Dunia konstruksi di Indonesia merupakan salah satu bidang yang berkembang cukup pesat. Perkembangan teknologi dan disertai dengan beberapa metode – metode yang semakin maju, beberapa proyek di Indonesia menggunakan teknologi tersebut agar dapat menyelesaikan suatu proyek dengan cepat dan tepat waktu tanpa mengurangi kualitas/mutu dari proyek tersebut. Pemilihan suatu metode pelaksanaan konstruksi pada struktur primer dalam proyek pembangunan gedung bertingkat seperti hotel Batiqa ini, cukup penting untuk tercapainya hasil yang maksimal dalam suatu perencanaan ditinjau dari segi biaya maupun waktu. Penerapan rekayasa nilai pada desain pelat beton bertulang yang sudah ada diganti dengan alternatif lain yaitu *flat slab* atau pelat beton bertulang tanpa menggunakan balok. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode penerapan rekayasa nilai yang terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa dan tahap rekomendasi. Hasil analisa setelah dilakukannya penerapan rekayasa nilai pada struktur pelat desain awal terhadap alternatif *flat slab* didapatkan total penghematan biaya sebesar : Rp. 414.939.763,47 atau sebesar 6,04 %

Kata Kunci : *Rekayasa Nilai, Flat Slab, Gedung Bertingkat.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia konstruksi di Indonesia merupakan salah satu bidang yang berkembang cukup pesat. Perkembangan teknologi dan disertai dengan beberapa metode – metode yang makin maju, dewasa ini beberapa proyek di Indonesia menggunakan teknologi tersebut agar dapat menyelesaikan suatu proyek dengan cepat dan tepat waktu tanpa mengurangi kualitas/mutu dari proyek tersebut. (Cahaya, 2010)

Analisa VE dilakukan pada hotel batiqa karena pada komponen struktur terdapat item dengan nilai atau bobot yang paling besar serta dirasa kurang efektif dan efisien. Komponen struktur yang dipilih adalah pekerjaan pelat lantai dari hasil tahap analisa alternative flat slab memiliki biaya paling rendah dari alternative lainnya. (Sunarmasto, *et.al*, 2013)

Metode flat slab disini terbilang mempunyai kelebihan dibandingkan dengan metode beton bertulang biasa, yaitu lebih ekonomis, waktu pelaksanaan yang cepat dan memberikan ruang antar lantai yang lebih besar serta mengurangi tinggi bangunan dan pelaksanaan konstruksi bekisting dan penulangan yang sederhana. (Purnama, 2017)

Aspek pembiayaan yang cukup besar dapat menjadi pusat perhatian untuk dilakukan analisa

kembali dengan tujuan untuk mencari penghematan biaya. Hal tersebut memunculkan banyak alternatif-alternatif yang di jadikan dasar untuk melakukan kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang di buat perencana maupun mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah kepenghematan baiaya. Oleh karena itu di perlukan adanya suatu Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) agar biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak di perlukan pada suatu proyek dapat di hilangkan sehingga nilai atau biaya proyek tersebut bisa berkurang. (Pontoh, *et.al*, 2013).

Kelebihan yang dimiliki metode Analisa *Value Engineering* yaitu adanya upaya pendekatan yang sistematis, rapi, dan terorganisir dalam menganalisa nilai (*value*) dari pokok permasalahan pada fungsi atau kegunaannya tetapi tetap konsisten pada kebutuhan akan penampilan, kualitas, dan pemeliharaan dari proyek. Hal ini dapat menjamin adanya hasil akhir pekerjaan yang bisa dipertanggungjawabkan. Maka dari itu, *Value Engineering* ialah alternatif pilihan atau cara yang sangat tepat untuk melakukan penghematan anggaran biaya, maka *Value Engineering* perlu diterapkan pada proyek pembangunan Gedung Hotel Batiqa Pekanbaru untuk mendapatkan biaya yang lebih baik dari perencanaan anggaran biaya awal. (Pratiwi, 2014).

PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU

(Muhammad Wahid Ramadhan, Miftahul Huda)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Pekerjaan apa yang ada pada proyek Hotel Batiqa Pekanbaru yang dapat dilakukan *Value Engineering* ?
2. Berapa besar penghematan biaya yang diperoleh dalam penerapan aplikasi rekayasa nilai pada proyek Hotel Batiqa Pekanbaru ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pekerjaan yang ada pada proyek Hotel Batiqa Pekanbaru yang dapat dilakukan *Value Engineering*.
2. Untuk mengetahui besar penghematan biaya yang diperoleh dalam penerapan aplikasi rekayasa nilai pada proyek Hotel Batiqa Pekanbaru.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah :

1. Dapat menjadi referensi bagi kontraktor dan konsultan terkait mengenai Rekayasa Nilai pada pekerjaan konstruksi gedung.
2. Memberikan masukan kepada pemilik proyek bahwasanya rekayasa nilai itu dapat diterapkan pada proyek konstruksi sehingga dapat mengoptimalkan biaya – biaya yang di angarkan.

1.5 Batasan Masalah

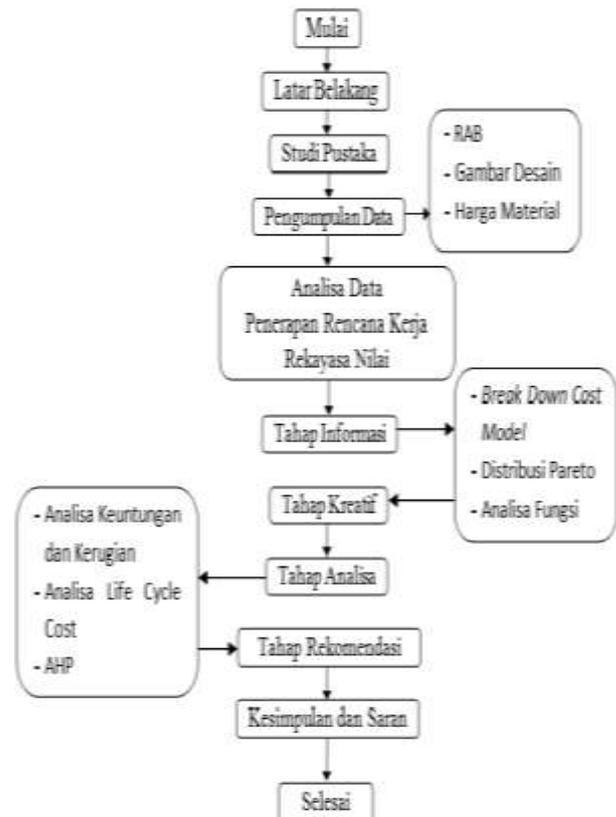
Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaplikasian value engineering hanya pada (Pekerjaan Struktur Atas) pada proyek Hotel Batiqa Pekanbaru.
2. Biaya-biaya dan harga satuan diambil dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada proyek Hotel Batiqa Pekanbaru.
3. Tidak menghitung struktur pondasi.
4. Tidak menghitung pekerjaan arsitektur.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Alur Penelitian

Adapun tahapan penelitian secara umum dapat dilihat seperti diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. PERHITUNGAN DATA

3.1 Tahap Informasi

1. Identifikasi item pekerjaan berbiaya tinggi
 Dengan menggunakan *Breakdown Cost Model* dengan mengurutkan item kerja mulai dari yang memiliki biaya paling tinggi hingga terendah kemudian diprosentasekan secara kumulatif. Dari *Breakdown Cost Model* tersebut dilakukan analisa untuk dapat menentukan batasan item kerja berbiaya tinggi dengan menggunakan dasar hukum distribusi pareto.

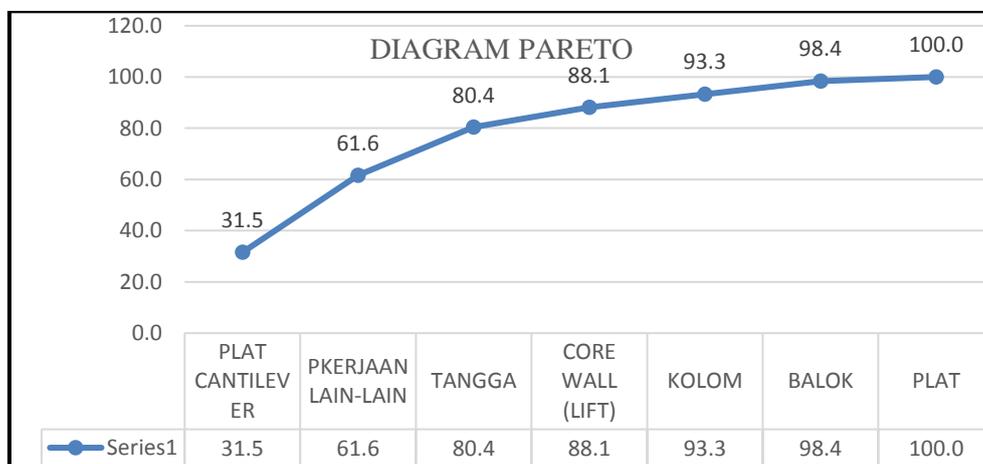
Tabel 1. Rekapitulasi RAB

No	Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Persiapan	2.066.422.448
2	Pekerjaan Struktur Bawah	2.448.221.613
3	Pekerjaan Struktur Atas	7.348.221.613

4	Cadangan Biaya Pekerjaan	500.000.000
5	Pekerjaan Tambah Kurang	
	Jumlah	12.363.636.364
	Ppn 10%	1.236.363.636
	Total Biaya	13.600.000.000
	Dibulatkan	13.600.000.000

Tabel 2. Breakdown Cost Model

No	Item Kerja	Cost (Rp)	Persentase Cost (%)	Persentase Cost Kumulatif (%)
1	Pelat	Rp 2,316,570,705	31.5	31.5
2	Balok	Rp 2,209,880,469	30.1	61.6
3	Kolom	Rp 1,380,760,088	18.8	80.4
4	Core Wall (Lift)	Rp 567,973,150	7.7	88.1
5	Tangga	Rp 383,438,400	5.2	93.3
6	Pekerjaan Lain-lain	Rp 373,117,481	5.1	98.4
7	Pelat Cantilever	Rp 117,252,010	1.6	100
	Total	Rp 7,348,992,303	100	100

**Gambar 2.** Grafik Hukum Distribusi Pareto

Dari hasil *Breakdown Cost Model* dan Grafik Pareto diatas didapatkan item pekerjaan yang memiliki biaya yang tinggi yaitu : Plat, Balok, Kolom. Jadi pekerjaan yang akan dilakukan analisa fungsi yaitu 3 item di atas, karena memiliki biaya tinggi dari total anggaran proyek pembangunan Hotel Batiqa, Pekanbaru.

2. Analisa Fungsi

Dari ketiga Dari ketiga item kerja berbiaya tinggi akan di analisa fungsi untuk mencari fungsi-fungsi utama maupun fungsi penunjang. Selain itu juga bertujuan untuk mencari perbandingan biaya dengan nilai manfaat atau juga di sebut

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU**
(Muhammad Wahid Ramadhan, Miftahul Huda)

cost/worth. Analisa fungsi item kerja tersebut
bias dilihat pada table berikut :

Tabel 3. Lembar Kerja Analisa Fungsi Pekerjaan Plat

Tahap Informasi Analisa Fungsi							
Proyek : Pembangunan Hotel Batiqa					Item Kerja : Pelat lantai		
Lokasi : Pekanbaru – Riau					Fungsi : Memikul beban tetap dan hidup yang menumpu di atasnya		
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket
		K.Kerja	K.Benda	Jenis			
1	Beton <i>readymix</i> K-350	Menyalurkan	Beban	B	95.336.053,00	95.336.053,00	
2	Besi Beton	Menyalurkan	Beban	B	96.655.142,00	96.655.142,00	
3	Bekisting dan Perancah	Menyanggah	Beton	S	102.786.021,00		
Total					294.777.216,00	191.991.195,00	
<i>Cost / Worth = 1,54</i>							

Tabel 4. Lembar Kerja Analisa Fungsi Pekerjaan Balok

Tahap Informasi Analisa Fungsi							
Proyek : Pembangunan Hotel Batiqa					Item Kerja : Balok lantai 1		
Lokasi : Pekanbaru – Riau					Fungsi : Menyalurkan Beban Pelat dan Dinding ke kolom		
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket
		K.Kerja	K.Benda	Jenis			
1	Beton <i>ready mix</i> K-350	Menyalurkan	Beban	B	45.616.421,00	45.616.421,00	
2	Besi Beton	Menyalurkan	Beban	B	178.508.600,00	178.508.600,00	
3	Bekisting dan Perancah	Menyanggah	Beton	S	73.852.832,00		
Total					297.977.853,00	224.125.021,00	
<i>Cost / Worth = 1,33</i>							

Tabel 5. Lembar Kerja Analisa Fungsi Pekerjaan Kolom

Tahap Informasi Analisa Fungsi							
Proyek : Pembangunan Hotel Batiqa					Item Kerja : Kolom lantai 1		
Lokasi : Pekanbaru – Riau					Fungsi : Menyalurkan Beban balok dan pelat ke Pondasi		
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket
		K.Kerja	K.Benda	Jenis			
1	Beton <i>ready mix</i> K-450	Menyalurkan	Beban	B	53.812.180,00	53.812.180,00	
2	Besi Beton	Menyalurkan	Beban	B	110.807.985,00	110.807.985,00	
3	Bekisting dan Perancah	Menyanggah	Beton	S	50.414.068,00		
Total					215.034.233,00	164.620.165,00	

$$Cost / Worth = 1,31$$

Berdasarkan tabel diatas, item pekerjaan Pelat Lantai memiliki nilai $Cost/Worth = 1,54$ atau senilai dengan 54% pekerjaan dapat dilakukan penghematan, pekerjaan dapat dilakukan penghematan sesuai dengan ilmu rekayasa nilai menurut Dell'issola menyatakan bahwa dengan rasio $Cost/Worth \geq 1,5$ maka item pekerjaan Pelat Lantai layak untuk di lakukan rekayasa nilai sehingga perlu di tinjau ulang untuk

mencari kemungkinan ada biaya tidak diperlukan.

3.2 Tahap Kreatif

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari dan memperoleh alternative baru.

1. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Pelat Lantai
Desain alternative untuk pekerjaan pelat lantai dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 6. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Pelat Lantai

Tahap Kreatif Pengumpulan Alternatif	
Proyek : Pembangunan Hotel Batiqa Lokasi : Pekanbaru – Riau Item Kerja : Pelat Lantai Fungsi : Memikul beban tetap dan hidup yang menumpu di atasnya	
No.	Alternatif Desain
A1	Desain original : Pelat Beton Sistem Konvensional (Teknologi beton Konvensional)
A2	Pelat beton sistem <i>Flat Slab</i> (Pelat tanpa balok)
A3	Pelat beton Full precast

3.3 Tahap Analisa

Setelah dilakukan penggalan alternatif desain pada tahap sebelumnya, untuk tahap analisa disini dilakukan analisa untuk memilih alternatif terbaik dari alternatif alternatif yang ada , seperti penjelasan pada bab sebelumnya, analisa untuk memilih alternatif ialah analisa

keuntungan dan kerugian serta analisa biaya siklus hidup proyek.

1. Analisa Keuntungan dan Kerugian Analisa keuntungan dan kerugian merupakan fase awal dari tahap analisa . setiap ide kreatif dibandingkan dengan desain awal.

Berikut analisa biaya konstruksi dari desain awal dan alternatif – alternatif lain untuk pekerjaan pelat lantai

Tabel 7. Lembar Kerja Analisa Keuntungan dan Kerugian Pekerjaan Pelat Lantai

Analisa Keuntungan Kerugian				
Proyek : Pembangunan Hotel Batiqa Lokasi : Pekanbaru – Riau Item Kerja : Pelat Lantai Fungsi : Memikul beban tetap dan hidup yang menumpu di atasnya				
No	Alternatif	Aspek yang Dinilai	Nilai	Rangking
1	A1	- Biaya	6	
	Desain	- Waktu Pelaksanaan	6	

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU**

(Muhammad Wahid Ramadhan, Miftahul Huda)

	original	- Mutu Pekerjaan	6	
		- Kekuatan Struktur	6	
		- Keselamatan kerja	8	2
		- Kemampuan kontraktor	8	
		- Perawatan	6	
			Jumlah	46
No	Alternatif	Aspek yang Dinilai	Nilai	Rangking
2	A2	- Biaya	8	
	Desain	- Waktu Pelaksanaan	8	
	flat slab	- Mutu Pekerjaan	6	
		- Kekuatan Struktur	6	1
		- Keselamatan kerja	8	
		- Kemampuan kontraktor	8	
		- Perawatan	6	
			Jumlah	50
3	A3	- Biaya	4	
	Desain	- Waktu Pelaksanaan	8	
	Full	- Mutu Pekerjaan	6	
	precast	- Kekuatan Struktur	6	3
		- Keselamatan kerja	8	
		- Kemampuan kontraktor	6	
		- Perawatan	6	
			Jumlah	44

Dari seleksi analisa keuntungan dan kerugian pekerjaan pelat di atas berdasarkan rangking yang diperoleh, dapat dipilih 3 alternatif berdasarkan rangking tertinggi yang selanjutnya dianalisa pada tahap berikutnya. Adapun urutan rangking 1 (satu) adalah alternatif A2 Sistem *Flat Slab* dengan biaya terendah yaitu 6.451.219.824,84 dan rangking 2 (dua) alternatif A1 sistem konvensional dengan biaya 6,866,159,588.31 dan urutan terendah

alternatif A3 sistem full precast dengan biaya 7.457.259.127.

2. Analisa Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*)

Analisa Biaya Siklus Hidup Proyek bertujuan untuk penilaian 2 alternatif yang telah didapatkan dari keuntungan dan kerugian berdasarkan kriteria biaya.

Tabel 8. Analisa Biaya Siklus Hidup Item Kerja Pelat Lantai

Analisa Biaya Daur Hidup Proyek	
Proyek : Pembangunan Hotel Batiqa	Item Kerja : Pekerjaan Pelat Lantai
Lokasi : Pekanbaru	

	No	Presen Value	Desain Awal	Alternatif Flat Slab	Alternatif Full Precast
Intial Cost	1	Biaya Konstruksi	6,866,159,588.31	6.451.219.824,84	7.457.259.127
	2	Total Intial Cost	6,866,159,588.31	6.451.219.824,84	7.457.259.127
Maintanance Cost	3	Faktor P/A (n = 20, I =12%)	7,4694	7,4694	7,4694
	4	Annual maintenance Cost pertahun (1% x IC)	68,661,595.88	64,512,198.25	74,572,591.27
Total	5	Present Worth of Annual maintenance (3x4)	512,860,924.29	481,867,413.60	557,012,513.20
Total	6				8,014,271,639.71

Dari hasil analisa biaya siklus hidup proyek pekerjaan pelat di atas, Adapun urutan rangking 1 (satu) adalah alternatif A2 Sistem *Flab Slab* dengan biaya terendah yaitu 6,933,087,238.44 dan rangking 2 (dua) alternatif A1 sistem konvensional dengan biaya 7,379,020,512.60 dan rangking 3 (tiga) alternatif A3 sistem full precast dengan biaya 8,014,271,639.71.

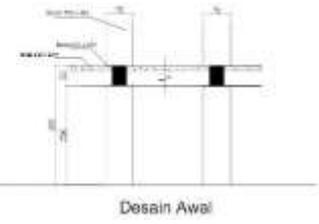
3.4 Tahap Rekomendasi

Setelah dilakukan analisa pemilihan alternatif secara keseluruhan dari alternatif yang ada, tahap selanjutnya dalam rekayasa nilai adalah tahap rekomendasi.

Pada tahap ini yang dilakukan memberikan rekomendasi atau hasil studi analisa yang telah dilaksanakan untuk di jadikan sebagai alat bantu dalam mengambil langkah – langkah penghematan biaya pada proyek pembangunan Hotel Batiqa Pekanbaru ini. Bentuk rekomendasi tersebut dapat di lihat dalam bentuk tabel di bawah ini.

Dalam melakukan pengujian tentang rumus Metode *Thiessen Linier Weighthing* ini perlu dilakukan perbandingan agar terlihat nilai rerata dari ketiga metode itu yangmana memiliki tingkat kesalahan yang lebih sedikit. Untuk perbandingan pertama yaitu dengan menggunakan 3 titik stasiun curah hujan. Dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

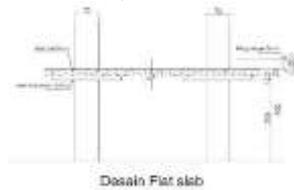
Tabel 9. Rekomendasi Pelat Lantai
Tahap Rekomendasi

Item Pekerjaan : Pelat Lantai	
Fungsi : Memikul beban tetap dan hidup yang menumpu di atasnya	
Rencana Awal	: Pelat lantai dengan balok uk 300 x 500 mm
Biaya	: Rp. 6,866,159,588.31
	
Usulan	: Pelat lantai tanpa balok atau flat slab

PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU

(Muhammad Wahid Ramadhan, Miftahul Huda)

Biaya : Rp. 6.451.219.824,84



Penghematan Biaya : Rp. 414.939.763,47

Sebesar (%) : 6,04 %

Dasar Pertimbangan - Analisa Keuntungan dan Kerugian
- Analisa Daur Hidup Proyek

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, setelah dilakukan *value engineering* pada struktur pelat beton bertulang Hotel Batiqa Pekanbaru maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil tahap informasi Pekerjaan Pelat Lantai pada proyek pembangunan Hotel Batiqa Pekanbaru adalah pekerjaan yang dapat dilakukan *Value Engineering* karena memiliki nilai $Cost/Worth = 1,54$ atau senilai dengan 54% pekerjaan dapat dilakukan penghematan, pekerjaan dapat dilakukan penghematan sesuai dengan ilmu rekayasa nilai menurut Dell'isola menyatakan bahwa dengan rasio $Cost/Worth \geq 1,5$ maka item pekerjaan Pelat Lantai layak untuk dilakukan rekayasa nilai sehingga perlu ditinjau ulang untuk mencari kemungkinan ada biaya tidak diperlukan.
2. Dari alternatif *Flat slab* didapatkan total penghematan sebesar : Rp. 414.939.763,47 atau sebesar 6,04 % untuk pekerjaan struktur pelat beton bertulang Hotel Batiqa Pekanbaru.

4.2 Saran

Perlu dilakukan perhitungan beban gempa pada alternatif pelat *flat slab* karena belum ada perhitungan beban gempa pada penelitian ini, untuk mengetahui apakah alternatif pelat *flat slab* ini dapat menerima beban gempa dengan baik atau tidak. Dan untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal lagi terhadap *value engineering* Hotel Batiqa Pekanbaru ini perlu dilakukan *value engineering* terhadap item – item lain yang berbiaya tinggi selain struktur pelat beton bertulang seperti pekerjaan

kolom. Pada penelitian ini hanya memunculkan dua alternatif untuk dilakukan *value engineering*, sehingga pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian ulang terhadap alternatif – alternatif lain terkait sistem teknologi pelaksanaan bangunan gedung bertingkat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman M. A, 2014. Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pertanahan Kota Parepare. Jurnal Teknik Sipil.
- Aiman N. 2014. Studi Perbandingan Penggunaan Teknologi Pelat Beton Konvensional Dan Pelat Beton Bondek Gedung Ball Room Universitas Muhammadiyah Makassar. Skripsi (S-1) Prodi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar
- Ayudya dan Cahyono B. N. 2010. Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. *Jurnal Teknik ITS* Vol.4 No.3, pp 1-5
- Cahaya H dan Syahrizal. 2010. Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Pembangunan Gedung Kantor PT. Asuransi Jasa Indonesia Di Kota Pematang Siantar. Jurnal Teknik USU
- Dell'Isola, A. 1975. Value Engineering in the Construction Industry. New York : Van Nostrad Reinhold Company.
- Huda M, 2016. Penerapan *Value Engineering* Pada Gedung Rusunawa Dengan *Software Expert Choice* V.11. Seminar Teknik Sipil Universitas Narotama (2016).
- Huda M, 2015. *The Application of Value*

- Engineeringin Soil Improvement (Project of PELINDO III Teluk Lamong Surabaya)*. Seminar Teknik Sipil (2015).
- Pontoh M. M, H. Tarore, R.J.M. Mandagi, G.Y. Malingkas. 2013. Aplikasi Rekayasa Nilai Pada Proyek Konstruksi Perumahan (Studi Kasus Perumahan Taman Sari Metropolitan Manado Pt. Wika Realty). *Jurnal Sipil Statik*. Volume 1 No.5,Hal.328-334
- Pratiwi N. A., 2014. Analisa *Value Engineering* pada Proyek Gedung Riset Dan Museum Energi Dan Mineral Institut Teknologi Bandung. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Vol. 2, No. 1, Maret 2014 ISSN: 2355-374X.
- Purnama A. C. 2017. Modifikasi perencanaan gedung Amaris hotel madiun dengan menggunakan metode flat slab dan shear wall. Skripsi ITS surabaya
- Sucipto, Tulus Subagio, 2015. Analisis Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) Pada Proyek Pembangunan Perumahan Tipe Menengah Di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol 9 No 2 (2015).
- Sumarsono D. 2012. Modifikasi gedung fakultas hukum UPN “Veteran” jawa timur menggunakan metode flat slab. Tugas akhir universitas pembangunan nasional “veteran”
- Sunarmasto, 2013. Aplikasi Value Engineering Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Terhadap Struktur Pelat Pada Proyek Pembangunan Hotel Aziza Solo. e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL Vol. 1 No. 4/Desember 2013/401 ISSN 2354-8630
- Umam M. C, Huda M. 2019. Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Apartemen Biz Square (Menara Rungkut Tower A) Surabaya. *Jurnal Axial* (2019). Vol 7 No 3 Desember 2019 Hal. 217-226

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU**

(Muhammad Wahid Ramadhan, Miftahul Huda)

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan