

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PEMBANGUNAN GEDUNG STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG E UNIVERSITAS DHYANA PURA

Anak Agung Diah Parami Dewi, I Gusti Agung Adnyana Putera, dan I Kadek Adi Kesuma

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana

Email: diahparami@civil.unud.ac.id

Abstrak: Dalam kegiatan proyek konstruksi akan banyak didapati masalah terkait material dan waktu yang mengakibatkan pemborosan biaya. Untuk menghindari hal tersebut, diperlukan suatu metode yaitu Rekayasa Nilai (*Value Engineering*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari alternatif-alternatif menghasilkan biaya yang lebih rendah tanpa mengurangi fungsi dan kualitas pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung E Universitas Dhyana Pura di Jalan Raya Padang Luwih, Dalung, Kuta Utara. Dalam menentukan alternatif dilakukan proses *brainstorming* melalui observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil dari *Value Engineering* pada pekerjaan pelat lantai satu sampai dengan lantai atap didapatkan alternatif terbaik yang dapat digunakan untuk mengganti pekerjaan awal pelat lantai konvensional adalah dengan menggunakan pelat *floordeck*. Dengan menggunakan alternatif pelat *floordeck* diperoleh biaya sebesar Rp. 1.000.298.413,32 sehingga diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 531.703.624,12 atau sebesar 34,71% dari biaya awal Rp. 1.532.002.037,44. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pelat lantai adalah 45 hari atau sebesar 66,90% dari waktu awal 127 hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan dilakukannya *value engineering* pada pekerjaan pelat lantai pada pembangunan Gedung E Universitas Dhyana Pura terdapat penghematan biaya dan waktu pengerjaan dengan alternatif menggunakan pelat *floordeck*.

Kata kunci : value engineering, gedung, pelat lantai, *zero one*, *floordeck*, biaya

APPLICATION OF VALUE ENGINEERING IN BUILDING DEVELOPMENT CASE STUDY : E BUILDING AT DHYANA PURA UNIVERSITY

Abstract: Construction project activities face many problems associated with material and which results in cost overrun. To avoid this, a method is needed namely Value Engineering. The purpose of this study is to seek the best alternatives to produce lower costs without reducing the function and quality of work on the E Building project at Dhyana Pura University on Jalan Raya Padang Luwih, Dalung, North Kuta. In determining alternatives, a brainstorming process was conducted through observation and interviews. From the alternatives obtained then an assessment is carried out with Value Engineering to obtain the best alternative. Based on the results of Value Engineerin, floordeck is the best alternative used on first floor to the highest floor. By using floordeck plate, it costs Rp. 1,000,298,413.32. It can save Rp. 531,703,624.12 or 34.71% of the initial cost of Rp. 1,532,002,037.44. The time needed to complete the work is 45 days or 66.90% of the initial time period of 127 days.

Keywords: value engineering, building, floor plate, zero one, floordeck, cost

PENDAHULUAN

Pada pembangunan gedung, bahan atau material yang digunakan dalam perencanaan merupakan salah satu aspek sangat mempengaruhi Rencana Anggaran Biaya (RAB). Karena itu material menjadi pusat perhatian untuk dilakukan analisis kembali. Hal ini dapat dilakukan dengan meninjau kembali desain proyek sehingga ada kemungkinan untuk dilakukan penghematan biaya. Salah satu caranya adalah dengan mengidentifikasi dan mereduksi biaya-biaya yang tidak perlu tanpa mengurangi fungsi dan kualitas material itu sendiri (Ramiadji, 1986; Sompie, 1993; Greinhard, 2011; Yetty, 2004; Yeong, 2009; Zimmerman and Hart, 1982). Untuk itu perlu dilakukan *Value Engineering*.

Pada proyek Pembangunan Gedung E Universitas Dhyana Pura di dalam spesifikasi bahannya masih ditemukan menggunakan bahan yang harganya sangat mahal sedangkan ada alternatif bahan yang lebih murah dengan kualitas yang sama. Karena itu perlu dilakukan Rekayasa Nilai terhadap proyek tersebut. Proyek Pembangunan Gedung E Universitas Dhyana Pura berlokasi di Jln. Raya Padang Luhuh, Dalung, Kuta Utara. Gedung ini terdiri dari 6 lantai termasuk *Basement* dan lantai atap dengan luas total 2.892,70 m² dan nilai proyek sebesar Rp. 11.458.019.000,00.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan alternatif terbaik untuk mengganti desain awal, besarnya penghematan biaya yang diperoleh dan untuk mengetahui percepatan waktu pengerjaan proyek terutama pembangunan Gedung E Universitas Dhyana Pura

MATERI DAN METODE

Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan pengolahan sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yaitu berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut melibatkan pula berbagai pihak terkait yang terhubung langsung maupun tidak langsung (Husen, 2011).

Proyek Gedung

Definisi bangunan gedung menurut UU No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung pasal 1, adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat

kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas atau di dalam tanah atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Pengertian *Value Engineering*

Value Engineering adalah suatu metode evaluasi yang melibatkan pemilik, perencana dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya masing-masing untuk menganalisis teknik dan nilai dari suatu proyek atau produk dengan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk menghasilkan biaya serendah-rendahnya, yaitu dengan mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan (Ramiadji, 1986; Sompie, 1983; Greinhard, 2011; Yetty, 2004).

Konsep *Value Engineering*

Value engineering berfokus pada suatu nilai untuk mencapai keseimbangan yang optimum antara biaya, waktu serta kualitas. Konsep ini mempertimbangkan hubungan antara biaya, fungsi dan nilai pada perspektif yang lebih luas untuk dapat menciptakan nilai yang lebih optimal pada proyek yang ditentukan (Berawi, 2013).

Tujuan Penerapan *Value Engineering*

Pengaplikasian *Value Engineering* dalam proyek konstruksi bertujuan untuk meyakinkan para pihak bahwa investasi pada proyek konstruksi adalah untuk menghasilkan produk yang lebih bernilai atau mencapai nilai uang (*value of money*) dari produk tersebut, karena pada dasarnya penerapan rekayasa nilai akan memastikan kebutuhan untuk proyek yang akan dikerjakan selalu diverifikasi dan didukung oleh data. Desain yang dikembangkan dalam kerangka tujuan proyek yang telah disepakati, selalu diperhitungkan berdasarkan alternatif yang dipilih. Pengajuan-pengajuan desain dievaluasi dan dipilih secara hati-hati (Berawi, 2013; Berawi et al, 2014).

Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penerapan *Value Engineering* dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data informasi mengenai alternatif

bahan yang dapat digunakan untuk mengganti bahan awal yang didapat dari proses *brainstorming*. Sedangkan data sekunder adalah data penunjang yang diperoleh dari kontraktor, seperti, gambar kerja, Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek, Daftar Analisa Harga Satuan, dan lain-lain.

Data yang telah terkumpul dikaji lebih mendalam dengan *Value Engineering*. Dari hasil pengolahan data ini dapat diamati besar biaya yang dibutuhkan setelah dilakukan *Value Engineering*. Analisis data dengan metode *Value Engineering* terdiri dari enam tahap yaitu tahap informasi merupakan tahap yang menerangkan semua tentang informasi proyek. Tahap analisis fungsi adalah tahap identifikasi keseluruhan fungsi utama dari pekerjaan yang ditinjau. Tahap kreatif berisi tentang usulan alternatif-alternatif yang sesuai dengan pengganti pekerjaan awal disertai dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif. Kemudian pada tahap evaluasi masing-masing alternatif akan dianalisa sehingga didapatkan hasil dari segi waktu dan biaya yang dibutuhkan masing-masing alternatif. Selanjutnya akan dilakukan tahap pengembangan yaitu membandingkan hasil dari tahap evaluasi sehingga dapat direkomendasikan satu alternatif terbaik. Dan terakhir adalah tahap Penyajian yaitu membandingkan desain awal pekerjaan dengan alternatif terpilih yang kemudian akan digunakan sebagai dasar pertimbangan hasil analisa. Setelah dilaksanakannya semua tahapan *Value Engineering* maka nanti akan didapatkan besar penghematan biaya dan waktu yang diperoleh dari penggunaan metode rekayasa nilai pada pekerjaan yang terpilih. Data yang dibutuhkan dalam proses ini berasal dari data pada tahap penyajian pada metode pengolahan data. Penghematan biaya ditulis dalam bentuk persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Informasi

Kriteria pelat lantai yang akan dikerjakan pada perencanaan awal adalah berbahan dasar beton bertulang dengan metode konvensional. Kriteria beton yang digunakan adalah beton *ready mixed* dengan mutu K-300.

Tabel 1 Informasi kriteria desain awal pelat lantai

No.	Uraian	Data Teknis Proyek
1	Kriteria desain	Beton <i>ready mixed</i> K-300
2	Volume total pekerjaan Pelat lantai	Lantai I = 617,50 m ²
		Lantai II = 667,16 m ²
		Lantai III = 630,14 m ²
		Lantai IV = 670,41 m ²
		Lantai Atap = 307,49 m ²
		Total = 2892,70 m ²
3	Biaya Pekerjaan	Total Biaya Pekerjaan adalah Rp. 1.532.002.037,44

Tahap Analisis Fungsi

Dalam tahap ini dilakukan identifikasi fungsi dasar dari pekerjaan yang ditinjau. Identifikasi fungsinya nanti akan dilakukan dengan memisahkan antara kata kerja dan kata benda pada masing-masing fungsi. Kata kerja yang digunakan adalah kata kerja aktif dan kata benda yang digunakan merupakan kata benda yang terukur. Fungsi primer adalah merupakan fungsi utama yang harus dilaksanakannya atau fungsi yang harus ada pada pekerjaan yang ditinjau. Sedangkan fungsi sekunder merupakan fungsi-fungsi yang mungkin diinginkan keberadaannya tetapi tidak terlalu berpengaruh dari pekerjaan yang ditinjau.

Tabel 2 Identifikasi fungsi dasar pelat lantai

Pekerjaan	Kata Kerja	Kata Benda	Fungsi
Pekerjaan Pelat lantai	- Memisahkan	-Ruangan	- Primer
	- Pijakan	-Penghuni	- Primer
	- Meredam	-Suara	- Sekunder
	- Menahan	-Api	- Sekunder
	- Menempatkan	-Kabel & lampu	- Sekunder

Dari hasil identifikasi fungsi diatas diketahui bahwa Fungsi pelat lantai disini adalah sebagai pemisah ruangan di bawah dengan ruangan di atasnya dan sebagai tempat berpijak penghuni di lantai atas. Fungsi dinding tersebut merupakan fungsi primer. Sedangkan fungsi sekundernya adalah sebagai peredam suara dari lantai bawah ke lantai diatasnya, penahan api jika terjadi kebakaran dan sarana untuk penempatan kabel dan lampu. Oleh karena itu desain pengganti yang muncul dalam tahap kreatif nanti harus mampu sekurang-kurangnya memenuhi fungsi primer tersebut.

Tahap Kreatif

Pada tahap ini diusulkan beberapa alternatif pengerjaan pelat lantai sebagai pengganti desain awal pekerjaan pelat lantai konvensional. Alternatif yang diusulkan antara lain:

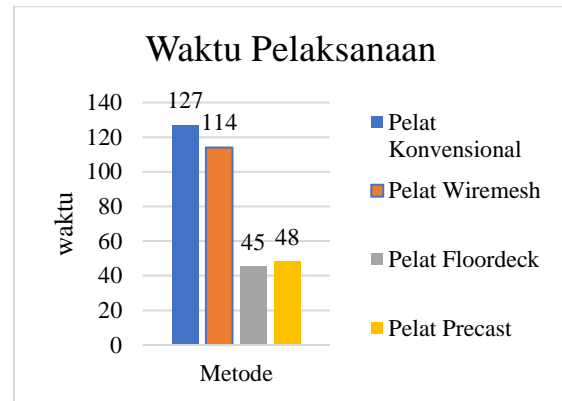
1. Pelat lantai beton bertulang dengan tulangan atas dan bawah berupa *wiremesh* yang kemudian disebut pelat *wiremesh*
2. Pelat lantai beton bertulang dengan tulangan atas berupa *wiremesh* dan tulangan bawah berupa bondek yang kemudian disebut pelat *floordeck*
3. Pelat lantai beton bertulang yang dikerjakan secara *precast*/pracetak berupa *halfslab* yang kemudian disebut plat *precast*

Masing-masing alternatif memiliki kelebihan dan kekurangan, oleh karena itu dalam tahap ini akan ditampilkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing material.

Tahap Evaluasi

Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi mengenai desain-desain yang muncul dalam tahap kreatif. Hasil yang didapat dari evaluasi masing-masing metode lalu dibandingkan. Kriteria evaluasi yang dilakukan dibagi

menjadi tiga yaitu waktu pelaksanaan, biaya pekerjaan dan ketersediaan material.

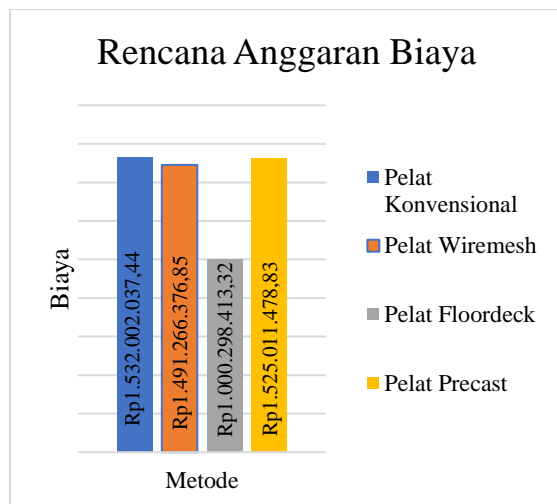


Gambar 1 Grafik Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pelat Lantai

Dari grafik diatas diketahui bahwa dengan dengan pelat konvensional membutuhkan waktu 127 hari, dengan menggunakan pelat *wiremesh* pengerjaannya membutuhkan waktu selama 114 hari, dengan pelat *floordeck* pengerjaannya membutuhkan waktu selama 45 hari dan dengan menggunakan alternatif pelat *precast* pengerjaannya membutuhkan waktu selama 48 hari.

Tabel 3 Kelebihan dan kekurangan alternatif

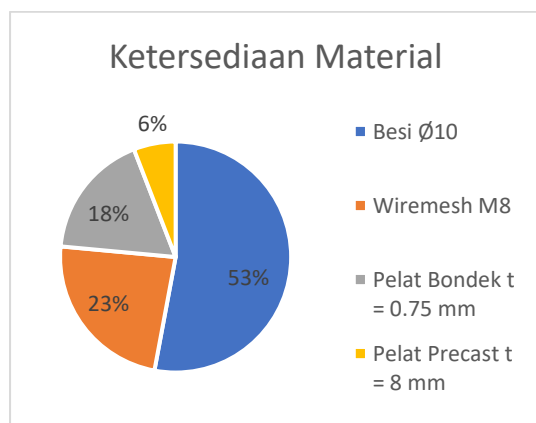
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
1	pelat wiremesh	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangannya mudah dan cepat - Mengurangi pemakaian bekisting dan tiang-tiang penyangga - Dapat digunakan secara langsung sebagai plafond <i>expose</i> - Tahan terhadap api 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat diterapkan pada sisi tepi gedung (pelat lantai kantilever) - Perlu pengaturan yang bagus agar tidak banyak sisa material bondek terbuang
2	pelat floordeck	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasanganya mudah dan cepat - Mengurangi pemakaian bekisting dan tiang-tiang penyangga - Dapat digunakan secara langsung sebagai plafond <i>expose</i> - Tahan terhadap api 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat diterapkan pada sisi tepi gedung (pelat lantai kantilever) - Perlu pengaturan yang bagus agar tidak banyak sisa material bondek terbuang
3	pelat precast	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersingkat waktu pekerjaan - Efisiensi dalam menggunakan material bekisting - Kualitas lebih baik - Tingkat kegaduhan rendah 	<ul style="list-style-type: none"> - Perlu pengaturan yang lebih luas menyangkut sistem pabrikasi, transportasi, pemasangan dan koneksi antar komponen - Kurang efisien untuk bentuk gedung yang tidak teratur/tidak <i>typical</i> dan volume pekerjaan kecil - Jika menggunakan <i>precast in situ</i>, lahan harus cukup untuk lokasi pembuatan



Gambar 2 Grafik Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai

Dari grafik diatas diketahui bahwa dengan pelat konvensional total biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 1.532.002.037,44, dengan menggunakan pelat wiremesh membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.491.266.376,85, dengan menggunakan pelat floordeck membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.000.298.413,32 dan dengan pelat precast membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.525.011.478,83.

Data penelitian meliputi pertanyaan terhadap responden mengenai nama toko, alamat dan ketersediaan material. Material yang ditinjau adalah material utama tiap alternatif yang tidak terdapat pada alternatif lain. Pada pelat konvensional yang ditinjau adalah material besi Ø10, pada pelat wiremesh yang ditinjau adalah material wiremesh M8, pada pelat floordeck yang ditinjau adalah material bondek t = 0,75 mm dan pada pelat precast yang ditinjau adalah material pelat precast t = 8 mm.



Gambar 3 Ketersediaan Material

Berdasarkan hasil diatas diketahui bahwa besi Ø10 adalah material dengan persentase ketersediaan material terbesar yaitu 52,94%, kemudian material wiremesh M8 dengan persentase 23,53%, kemudian pelat bondek dengan persentase 17,65% dan pelat precast dengan persentase ketersediaan material terkecil yaitu 5,88%.

Perhitungan dengan Metode Zero-One

Metode zero-one digunakan untuk mengevaluasi kriteria-kriteria yang ditinjau dari pekerjaan pelat lantai. Dari metode ini akan didapatkan bobot yang nantinya digunakan pada saat perhitungan matriks evaluasi.

Menurut Nugroho (2014) metode ini merupakan salah satu cara untuk mengambil keputusan yang bertujuan untuk menentukan urutan prioritas setiap kriteria yang ada. Cara-cara menggunakannya adalah sebagai berikut.

- Mengumpulkan setiap kriteria dengan tingkat yang sama, kemudian disusun dalam suatu matrik Zero-One yang berbentuk tabel.
- Selanjutnya setiap kriteria diberikan nilai tersebut secara berpasangan, sehingga pada matrik akan terisi nilai 1 (satu) atau nilai 0 (nol), kecuali diagonal utama terisi X (tidak ada nilainya). Apabila dalam penilaian terdapat kriteria dengan nilai yang sama maka pada matrik akan terisi nilai 1/2 (setengah).
- Nilai-nilai pada matrik ini kemudian dijumlahkan menurut baris dan dikumpulkan pada kolom jumlah. Dari matrik tersebut akan diperoleh urutan prioritas kriteria-kriteria tersebut.

Selanjutnya dilakukan pembobotan berdasarkan jumlah nilai dari matrik Zero-One.

Tabel 4 Preferensi alternatif kriteria penghematan biaya

Alternatif	I	II	III	IV	Jumlah	Indeks
I	X	0	0	0	0	0
II	1	X	0	1	2	2/6
III	1	1	X	1	3	3/6
IV	1	0	0	X	1	1/6
Jumlah					6	1

Ket:

I = Pelat Konvensional: II = Pelat *Wiremesh*: III = Pelat *Floordeck*: IV = Pelat *Precast*

Dari tabel diatas didapatkan informasi bahwa pekerjaan pelat konvensional adalah pekerjaan yang membutuhkan biaya paling besar untuk pengerjaannya. Pekerjaan pelat *precast* memberikan penghematan lebih besar dari pelat konvensional. Pekerjaan pelat *wiremesh* memberikan penghematan biaya lebih besar dari pelat konvensional dan pelat *precast*. Pekerjaan pelat *floordeck* adalah pekerjaan pelat yang memberikan penghematan biaya paling besar dibandingkan dengan alternatif lainnya. Indeks yang diperoleh pelat konvensional adalah 0, indeks yang diperoleh pelat *wiremesh* adalah 2/6, indeks yang diperoleh pelat *floordeck* adalah 3/6 dan indeks yang diperoleh pelat *precast* adalah sebesar 1/6.

Tabel 5 Preferensi alternatif kriteria waktu pelaksanaan

Alter-natif	I	II	III	IV	Jumlah	Indeks
I	X	0	0	0	0	0
II	1	X	0	0	1	1/6
III	1	1	X	1	3	3/6
IV	1	1	0	X	2	2/6
Jumlah					6	1

Ket:

I = Pelat Konvensional: II = Pelat *Wiremesh*: III = Pelat *Floordeck*: IV = Pelat *Precast*

Dari tabel diatas didapatkan informasi bahwa pelat konvensional adalah pekerjaan yang membutuhkan waktu paling lama untuk pengerjaannya. Pekerjaan pelat *wiremesh* membutuhkan waktu lebih sedikit dari pelat konvensional. Pekerjaan pelat *precast* membutuhkan waktu lebih sedikit dari pelat konvensional dan pelat *wiremesh*. Pekerjaan pelat *floordeck* adalah pekerjaan pelat yang membutuhkan waktu paling sedikit dibandingkan dengan alternatif lainnya. Indeks yang diperoleh pelat konvensional adalah 0, indeks yang diperoleh pelat *wiremesh* adalah 1/6, indeks yang diperoleh pelat *floordeck* adalah 3/6 dan indeks yang diperoleh pelat *precast* adalah sebesar 2/6.

Tabel 6 Preferensi alternatif kriteria ketersediaan material

Alter-natif	I	II	III	IV	Jumlah	Indeks
I	X	1	1	1	3	3/6
II	0	X	1	1	2	2/6
III	0	0	X	1	1	1/6
IV	0	0	0	X	0	0
Jumlah					6	1

Ket:

I = Pelat Konvensional: II = Pelat *Wiremesh*: III = Pelat *Floordeck*: IV = Pelat *Precast*

Dari tabel diatas didapatkan informasi bahwa pelat konvensional adalah pekerjaan dengan material penyusun yang paling mudah dicari dibandingkan dengan alternatif lainnya. Material penyusun pelat *wiremesh* lebih mudah dicari dibandingkan dengan pelat *floordeck* dan pelat *precast*. Material penyusun pelat *floordeck* lebih mudah dicari dibandingkan dengan pelat *precast*. Pekerjaan pelat *precast* adalah pekerjaan yang material penyusunnya paling susah dicari dibandingkan dengan alternatif lainnya. Indeks yang diperoleh pelat konvensional adalah 3/6, indeks yang diperoleh pelat *wiremesh* adalah 2/6, indeks yang diperoleh pelat *floordeck* adalah 1/6 dan indeks yang diperoleh pelat *precast* adalah sebesar 0.

Tabel 7 Preferensi alternatif kriteria kemudahan pelaksanaan

Alter-natif	I	II	III	IV	Jumlah	Indeks
I	X	0	0	1	0	1/6
II	1	X	0	1	1	2/6
III	1	1	X	1	2	3/6
IV	0	0	0	X	3	0
Jumlah					6	1

Ket:

I = Pelat Konvensional: II = Pelat *Wiremesh*: III = Pelat *Floordeck*: IV = Pelat *Precast*

Dari tabel diatas didapatkan informasi bahwa pelat *precast* adalah pekerjaan pelat lantai yang pengerjaannya paling sulit. Pengerjaan pelat *wiremesh* lebih mudah dari pekerjaan pelat konvensional dan pelat *precast*, pengerjaan pelat *floordeck* merupakan metode yang paling mudah dalam

pelaksanaannya dibandingkan dengan metode lainnya.

Tabel 8 Hasil Analisa

No	Alternatif	Kriteria				Total Skor	Ket.
		A	B	C	D		
		40	30	20	10		
1	Pelat Konvensional	0	0	3/6	1/6	11,67	Indeks
		0	0	10	1,67		Bobot
2	Pelat <i>Wiremesh</i>	2/6	1/6	2/6	2/6	28,33	Indeks
		13,33	5	6,67	3,33		Bobot
3	Pelat <i>Floordeck</i>	3/6	3/6	1/6	3/6	43,33	Indeks
		20	15	3,33	5		Bobot
4	Pelat <i>Precast</i>	1/6	2/6	0	0	16,67	Indeks
		6,67	10	0	0		Bobot

Ket.

A = Penghematan biaya:

B = Waktu pelaksanaan:

C = Kemudahan mendapatkan material:

D = Kemudahan pelaksanaan

Dari tabel diatas diketahui bahwa dari keseluruhan kriteria baik itu penghematan biaya, waktu pelaksanaan, kemudahan mendapatkan material serta kemudahan

pelaksanaan dibandingkan dengan alternatif lain pelat *floordeck* adalah alternatif dengan akumulasi skor tertinggi.

Tahap Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan perbandingan dari hasil pengolahan data di tahap kreatif antara rencana awal pekerjaan pelat lantai dengan alternatif yang sudah dipilih.

Tabel 9 Perbandingan pekerjaan pelat lantai konvensional, *wiremesh*, *floordeck*, dan *precast*

No	Uraian	Konvensional	<i>Wiremesh</i>	<i>Floordeck</i>	<i>Half Slab Precast</i>
1	Biaya	Rp.1.532.002.037,44	Rp.1.491.266.376,85	Rp.1.000.298.413,32	Rp.1.525.011.478,83
2	Waktu pelaksanaan	127 hari	114 hari	45 hari	48 hari
3	Ketersediaan material	52,94%	23,53%	17,65%	5,88%
4	Kemudahan pelaksanaan	Pengerjaan pelat konvensional memerlukan waktu paling lama karena harus dilakukan pemasangan bekisting terlebih dahulu. Selain itu juga pemasangan besi untuk penulangan dirakit ditempat sehingga memerlukan waktu yang lebih lama dan pekerja yg lebih banyak dalam pengerjaanya	Pengerjaan pelat <i>wiremesh</i> hampir sama dengan pekerjaan penulangan dengan metode konvensional hanya saja pada bagian penulangan pekerjaan jauh lebih cepat karena penulangannya menggunakan <i>wiremesh</i> .	Pekerjaan pelat <i>floordeck</i> lebih mudah dan lebih cepat karena selain sebagai pengganti bekisting pelat penggunaan <i>floordeck</i> juga sebagai pengganti penulangan dibagian bawah.	Pengerjaan pelat <i>precast</i> adalah pekerjaan paling sulit karena setengah pelat sudah dikerjakan di tempat pemesanan sehingga tidak dapat diubah lagi ketika pemasangan di lokasi proyek sehingga pengerjaan harus sesuai dengan desain gambar yang sudah dibuat.

Tahap Penyajian

Biaya pekerjaan pelat lantai awal dengan pelat konvensional adalah Rp. 1.532.002.037,44, sedangkan biaya pekerjaan pelat lantai alternatif dengan pelat *floordeck* adalah Rp. 1.000.298.413,32. Jadi total penghematan biaya pekerjaan pelat lantai adalah Rp. 531.703.624,12.

Pekerjaan pelat konvensional dari lantai 1 sampai dengan lantai atap diselesaikan dalam waktu 127 hari, sedangkan pekerjaan pelat *floordeck* dari lantai 1 sampai dengan lantai atap diselesaikan dalam waktu 45 hari. Sehingga dengan luasan pekerjaan yang sama didapatkan penghematan waktu selama 82 hari.

Penghematan Biaya dan Waktu

Besar persentase penghematan biaya dari rencana biaya pekerjaan pelat lantai awal adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{besar penghematan biaya}}{\text{biaya pekerjaan awal}} \times 100\% \\ &= \frac{531.703.624,12}{1.532.002.037,44} \times 100\% \\ &= 34,71\% \end{aligned}$$

Besarnya persentase penghematan biaya dari rencana anggaran biaya proyek adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{besar penghematan biaya}}{\text{rencana anggaran biaya}} \times 100\% \\ &= \frac{531.703.624,12}{11.458.019.000,00} \times 100\% \\ &= 4,64\% \end{aligned}$$

Besar persentase penghematan waktu dari waktu rencana pekerjaan pelat lantai awal adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{penghematan waktu}}{\text{waktu rencana}} \times 100\% \\ &= \frac{82}{127} \times 100\% \\ &= 64,57\% \end{aligned}$$

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) pada Proyek Pembangunan Gedung E Universitas Dhyana Pura di Jln. Raya Padang Luwih, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alternatif terbaik yang dapat digunakan untuk mengganti pekerjaan awal pelat lantai konvensional adalah dengan menggunakan pelat *floordeck*
2. Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan awal dengan pelat konvensional adalah Rp. 1.532.002.037,44, sedangkan biaya pekerjaan pelat lantai alternatif dengan pelat *floordeck* adalah Rp. 1.000.298.413,32. Jadi total penghematan biaya pekerjaan pelat lantai adalah Rp.

531.703.624,12. Besar persentase penghematan biaya dari rencana biaya awal pekerjaan pelat lantai adalah 34,71%.

3. Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan awal dengan pelat konvensional adalah Rp. 1.532.002.037,44, sedangkan total Rencana Anggaran Biaya proyek adalah Rp. 11.458.019.000,00. Jadi total penghematan biaya pekerjaan pelat lantai adalah Rp. 531.703.624,12. Besar persentase penghematan biaya dari rencana anggaran biaya proyek adalah 4,64%.
4. Pekerjaan pelat konvensional dari lantai 1 sampai dengan lantai atap diselesaikan dalam waktu 127 hari, sedangkan pekerjaan pelat lantai alternatif dengan menggunakan pelat *floordeck* dari lantai 1 sampai dengan lantai atap diselesaikan dalam waktu 45 hari. Sehingga dengan luasan pekerjaan yang sama didapatkan penghematan waktu selama 82 hari. Besar persentase penghematan waktu dari waktu rencana awal pekerjaan pelat lantai adalah 64,57%.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tugas akhir ini, dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Pihak kontraktor yang ingin menghemat biaya pekerjaan pelat lantai dalam merampungkan proyek gedung dapat menggunakan pelat *floordeck* sebagai metode pekerjaan pelat lantai karena membutuhkan biaya yang lebih murah.
2. Pihak kontraktor yang ingin menyelesaikan pekerjaan pelat lantai lebih cepat dalam merampungkan proyek gedung dapat menggunakan pelat *floordeck* sebagai metode pekerjaan pelat lantai karena waktu pemasangan yang lebih cepat.
3. Penelitian dapat dikembangkan dengan melakukan rekayasa nilai sampai pada keseluruhan pekerjaan struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Berawi, M.A. 2013. *Aplikasi Value Engineering pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Berawi, M.A., Susantono, B., Miraj, P., Rachman, Z.H., Gunawan, Husin, A., 2014. *Enhancing Value for Money of*

- Mega Infrastructure Projects Development Using Value Engineering Method*. Journal Procedia Tech vol 16, pp 1037-1046.
- Greinhard, M., 2011. *Aplikasi Rekayasa Nilai pada Pembangunan Gedung Keuangan Tahap Dua Kantor SAR Manado*.,Skripsi, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Husen, A. 2011. *Manajemen Proyek*,Edisi Revisi, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Nugroho, A.R.F.Z. 2014. *Aplikasi Rekayasa Nilai dalam Perancangan Mesin Penghancur Batubara Berkapasitas 20-50 Kg/Jam (Studi Kasus: Mesin Penghancur Batubara)*. (Tugas Akhir yang tidak dipublikasikan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Dharma, 2014)
- Ramiaji, D. 1986, *Penerapan Value Engineering Dalam Penyelenggaraan Infrastruktur Bidang ke-PU-an di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum Dalam Usaha Meningkatkan Efektifitas Penggunaan Anggaran*, Thesis-Unpublished, Universitas Indonesia, Depok.
- Sompie, B.,1993. *Penerapan Metode Rekayasa Nilai pada Industri Konstruksi*,Fakultas Teknik Unsrat, Manado
- Yetty, H. 2004. *Aplikasi Rekayasa Nilai pada Proyek Konstruksi,Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Keuangan Negara Manado*,Skripsi, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Yeong, A.K. 2009. *Implementation of Value Management During Costruction Stage*, Faculty Alam Bina. University Malaysia.
- Zimmerman L. W. and Hart G. D., 1982. *Value engineering: a practical approach for owners, designers, and contractors*. New York: Van Nostrand Reinhold