

**PENERAPAN REKAYASA NILAI (VALUE ENGINEERING) PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN GEDUNG II FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU  
POLITIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**Dinda Sesaria**  
**Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang**  
**Jl. MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia**

**ABSTRAK**

*Penelitian ini mencoba untuk menganalisis bahwa pada proyek pembangunan Gedung II Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Brawijaya (Tahap I), khususnya pada pekerjaan pelat dapat dilakukan VE karena dari referensi yang sudah ada, VE memberikan efek positif berupa efisiensi biaya dan waktu dan akan memberi metode terbaik tanpa mengurangi fungsi utama. Proyek ini terdiri dari 7 lantai dan membutuhkan dana sebesar Rp 12.489.795.000,00. Untuk pekerjaan pelat lantai sendiri, total biaya yang dibutuhkan adalah Rp 1.444.130.910,79 dengan total waktu 133 hari/19 minggu. Terdapat 3 alternatif yang diusulkan sebagai pengganti pekerjaan pelat eksisting yang nantinya akan dipilih berdasarkan analisis rekayasa nilai. Alternatif-alternatif tersebut adalah Alternatif 1 berupa pelat dengan tulangan atas berupa wiremesh dan tulangan bawah berupa floordeck, Alternatif 2 berupa pelat dengan tulangan atas dan bawah menggunakan wiremesh, dan Alternatif 3 yang menggunakan pelat precast halfslab. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dipilih pekerjaan Alternatif 1 sebagai alternatif terbaik dibandingkan dengan alternatif lainnya. Pekerjaan Alternatif 1 membutuhkan biaya perencanaan sebesar Rp 1.040.301.919,51 dan waktu pelaksanaan 43 hari untuk struktur pelat Lantai 2 sampai dengan Lantai 7, sehingga terdapat penghematan biaya sebesar Rp 403.828.991,29 dan penghematan waktu selama 90 hari dari kondisi eksisting.*

**Kata Kunci :** *Value engineering, pelat lantai, floordeck, wiremesh, halfslab*

**PENDAHULUAN**

Dalam Manajemen Konstruksi (MK) terdapat suatu disiplin ilmu teknik sipil yang dapat digunakan untuk mengefesienkan dan mengefektifkan biaya dan waktu. Ilmu tersebut dikenal dengan nama *Value Engineering* (VE) atau Rekayasa Nilai. Dalam VE digunakan suatu metode evaluasi yang menganalisis teknik dan nilai dari suatu proyek, yang mana dalam hal ini dicari suatu alternatif-alternatif baru dengan tujuan menghasilkan biaya yang lebih efisien dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi dan mengoptimalkan biaya-biaya itu serta usaha yang tak perlu.

Penelitian ini mencoba untuk menganalisis bahwa pada proyek pembangunan Gedung II Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Brawijaya (Tahap I), khususnya pada pekerjaan pelat dapat dilakukan VE karena dari referensi yang sudah ada, VE memberikan efek positif berupa efisiensi biaya dan waktu dan akan memberi metode terbaik tanpa mengurangi fungsi utama.

Proyek pembangunan Gedung II Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Brawijaya (Tahap I) ini terdiri dari 7 lantai dan membutuhkan dana sebesar Rp 12.489.795.000,00.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rekayasa nilai terhadap waktu dan biaya proyek,

mengetahui metode pelaksanaan yang dipilih berdasarkan analisis rekayasa nilai, dan untuk mengetahui besar penghematan biaya dan waktu yang diperoleh dari penerapan rekayasa nilai pada pekerjaan struktur pelat lantai.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan melakukan studi kasus pada proyek pembangunan Gedung II Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Brawijaya (Tahap I).

Studi kasus pada suatu proyek mempelajari tentang status subjek penelitian yang berkenaan dengan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas. Subjek penelitian dapat saja individu, kelompok, lembaga, maupun masyarakat. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat-sifat serta karakter-karakter yang khas dari kasus, ataupun status dari individu, yang kemudian dari sifat-sifat di atas akan dijadikan suatu hal yang bersifat umum.

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Gedung II Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Brawijaya (Tahap I) yang bertempat di Jalan Veteran Malang.

Proses penelitian dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tahap persiapan yang meliputi tahap informasi dan tahap spekulasi/kreatif, tahap analisis, dan tahap hasil analisis yang meliputi tahap pengembangan dan tahap rekomendasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap Informasi

Pada tahap informasi digunakan beberapa cara untuk mengidentifikasi pekerjaan yang akan dilakukan *value engineering*, antara lain *cost model*, *breakdown*, dan analisis fungsi.

*Cost model* merupakan suatu bagan pekerjaan yang dikelompokkan menurut elemen pekerjaan masing-

masing. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) dapat dilihat bahwa pekerjaan struktur memiliki rencana biaya yang lebih besar dibanding pekerjaan lainnya, sehingga *breakdown* dilakukan pada pekerjaan tersebut. Untuk melihat potensi item pekerjaan yang akan dilakukan VE, biaya dari item pekerjaan tersebut dibandingkan dengan biaya total keseluruhan proyek. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari tabel *breakdown* dan *cost model* di atas dapat diketahui bahwa item pekerjaan yang mempunyai biaya tertinggi adalah pekerjaan struktural dengan persentase sebesar 56,75%, sehingga pada item pekerjaan tersebut, khususnya pekerjaan pelat, akan dilakukan analisis rekayasa nilai (*value engineering*) untuk mendapatkan penghematan potensial, baik dari segi biaya maupun waktu.

Pada cara analisis fungsi dibuat tabel yang digunakan untuk menerangkan fungsi dasar (*basic*) dan fungsi penunjang (*secondary*) dari item pekerjaan serta untuk mendapatkan perbandingan antara nilai biaya (*cost*) dengan nilai manfaat (*worth*). Analisis fungsi pekerjaan pelat dapat dilihat pada Tabel 3. Karena kedua rasio *cost/worth* menunjukkan nilai lebih dari 1, maka pada pekerjaan pelat potensial untuk dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*) karena akan terjadi penghematan yang cukup besar.

### Tahap Spekulasi

Pada tahap spekulasi dalam *value engineering* berisi pemunculan sejumlah ide alternatif dari segmen-segmen yang dilihat dengan berbagai sisi keunggulan sehingga nantinya diharapkan akan didapat suatu hasil yang optimal.

Alternatif yang akan dipakai ada 3 (tiga) alternatif, yaitu Alternatif 1 berupa pelat dengan tulangan atas

Tabel 2 Breakdown Pekerjaan Struktur

Item Pekerjaan	Biaya
1. Pekerjaan pendahuluan	Rp 65.361.150,00
2. Pekerjaan tanah	Rp 60.582.720,85
3. Pekerjaan pondasi	Rp 1.057.617.050,22
4. Pekerjaan sloof	Rp 158.716.664,26
5. Pekerjaan balok	Rp 2.122.846.752,59
6. Pekerjaan kolom	Rp 1.562.004.160,83
7. Pekerjaan pelat	Rp 1.547.510.044,53
8. Pekerjaan struktur atap	Rp 513.235.459,07
Total =	Rp 7.087.874.002,35
Biaya proyek keseluruhan =	Rp 12.489.795.000,00
Persentase =	56,75 %

Tabel 3 Analisis Fungsi Pekerjaan Pelat

No	Komponen	Fungsi			Worth (Rp)	Cost (Rp)
		Verb	Noun	Kind		
1	Beton	menyalurkan	beban	P	253.147.573,74	253.147.573,74
2	Besi tulangan	menyalurkan	beban	P	634.105.070,46	634.105.070,46
3	Bekisting	mencetak	pelat	S	-	394.594.076,63
Jumlah					887.252.644,20	1.281.846.720,83
Jenis: P = Primer (dasar) S = Sekunder (penunjang)					Rasio <i>cost/worth</i> : = 1.281.846.720,83/887.252.644,20 = 1,44	

berupa *wiremesh* dan tulangan bawah berupa *floordeck*, Alternatif 2 berupa pelat dengan tulangan atas dan bawah menggunakan *wiremesh*, dan Alternatif 3 yang menggunakan pelat *precast halfslab*.

Masing-masing alternatif memiliki kelebihan dan kekurangan yang nantinya akan dipilih yang terbaik berdasarkan analisis rekayasa nilai. Kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.

#### Tahap Analisis

Dari analisis biaya dan waktu secara total keseluruhan, didapat:

1. Pekerjaan pelat eksisting  
 Biaya = Rp 1.444.130.910,79  
 Waktu = 133 hari/19 minggu

2. Pekerjaan Pelat dengan tulangan atas berupa *wiremesh* dan tulangan bawah berupa *floordeck* (Alternatif 1)

Biaya = Rp 1.040.301.919,51  
 Waktu = 43 hari

3. Pelat dengan tulangan atas dan bawah berupa *wiremesh* (Alternatif 2)

Biaya = Rp 1.459.226.929,95  
 Waktu = 112 hari

4. Pekerjaan pelat *precast/pracetak* berupa *halfslab* (Alternatif 3)

Biaya = Rp 1.280.845.623,13  
 Waktu = 25 hari (tidak termasuk pembuatan) + 28 hari untuk pelat konvensional

Sehingga:

- Harga untuk pekerjaan Alternatif 1, yaitu dengan menggunakan *floordeck* + *wiremesh* bila

Tabel 4 Kelebihan dan Kelemahan Item Pekerjaan Alternatif

No.	Usulan/Aternatif	Kelebihan	Kelemahan
1.	Pelat dengan tulangan atas berupa <i>wiremesh</i> dan tulangan bawah berupa <i>floordeck</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangannya mudah dan cepat</li> <li>• Sebagai pengganti tulangan positif searah</li> <li>• <i>Durable material</i></li> <li>• Tahan api</li> <li>• Menghemat penggunaan bekisting, beton dan besi tulangan</li> <li>• Dapat berfungsi sebagai plafond <i>expose</i></li> <li>• Salah satu bentuk penerapan “<i>green construction</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenderung memiliki nilai defleksi rencana yang cukup besar dalam penggunaannya</li> </ul>
2.	Pelat dengan tulangan atas dan bawah berupa <i>wiremesh</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangannya praktis dan cepat</li> <li>• Mempermudah pengawasan pekerjaan</li> <li>• Mutu tinggi dan konsisten</li> <li>• Menjamin kualitas dan keakuratan pekerjaan</li> <li>• Menghemat biaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah mengalami tekuk</li> </ul>
3.	Pekerjaan pelat secara <i>precast</i> /pracetak berupa <i>halfslab</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempersingkat waktu pekerjaan</li> <li>• Efisiensi penggunaan material bekisting</li> <li>• Kualitas lebih baik</li> <li>• Menghemat biaya</li> <li>• Tingkat kegaduhan rendah</li> <li>• Salah satu bentuk penerapan “<i>green construction</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerlukan pemikiran yang lebih luas, menyangkut sistem pabrikasi, transportasi, pemasangan, dan koneksi antar komponen</li> <li>• Kurang efisien untuk bentuk gedung yang tidak teratur/tidak <i>typical</i> dan volume pekerjaan kecil</li> <li>• Karena menggunakan <i>precast in situ</i>, lahan harus cukup untuk lokasi pembuatan</li> </ul>

dibandingkan dengan pekerjaan eksisting memiliki penghematan biaya sebesar Rp 403.828.991,29 dan penghematan waktu 90 hari.

- Harga untuk pekerjaan alternatif 2, yaitu dengan menggunakan *wiremesh* + *wiremesh* bila dibandingkan dengan pekerjaan eksisting memiliki biaya yang lebih mahal sebesar Rp 15.096.019,16

namun ada penghematan waktu 21 hari.

- Harga untuk pekerjaan alternatif 3, yaitu dengan menggunakan pelat *precast halfslab* bila dibandingkan dengan pekerjaan eksisting memiliki penghematan biaya sebesar Rp 163.285.287,66 dan penghematan waktu 80 hari (tidak termasuk waktu pembuatan).

Untuk memilih alternatif terbaik tidak hanya dilihat dari segi penghematan biaya dan waktu saja, tetapi nantinya juga akan dilihat dari analisis VE pada kriteria-kriteria dari pekerjaan pelat yang diusulkan pada tahap kreatif.

Metode *zero-one* untuk mencari bobot digunakan untuk mengevaluasi kriteria-kriteria yang ditinjau dari pekerjaan pelat. Dari metode inilah didapat bobot yang nantinya digunakan pada saat perhitungan matriks evaluasi. Perhitungan dengan metode *zero-one* untuk mencari bobot ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Selain metode *zero-one* untuk mencari bobot, pekerjaan, alternatif juga perlu dianalisis menggunakan metode *zero-one* untuk mencari indeks. Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Setelah didapat bobot dan indeks, matriks evaluasi dapat dihitung (Tabel 7). Dari Tabel 7 diketahui bahwa pekerjaan Alternatif 2 atau menggunakan *floordeck* + *wiremesh* dapat dipilih karena memiliki total nilai terbesar dibandingkan dengan alternatif lainnya.

### Tahap Pengembangan

Karena pekerjaan pelat terletak di bawah tegel dan tertutup oleh plafon, serta dalam perencanaannya sudah direncanakan kuat menahan beban, maka tidak memerlukan biaya operasional dan pemeliharaan. Untuk itu, pada tahap pengembangan ini tidak dilakukan perhitungan.

### Tahap Rekomendasi

Tahap terakhir dalam melakukan rekayasa nilai adalah memberikan rekomendasi atas hasil studi yang telah dilakukan.

Desain awal:

- Struktur pelat menggunakan beton bertulang
- Mutu beton  $f'c$  30 MPa dan mutu baja tulangan  $f_y$  240 MPa

- Tebal pelat 12 cm
- Diameter tulangan D10
- Pelaksanaan konstruksi dengan metode konvensional, sehingga membutuhkan waktu pelaksanaan yang lama dan tenaga kerja di lapangan yang banyak.
- Membutuhkan biaya sebesar Rp 1.444.130.910,79
- Waktu pelaksanaan untuk struktur pelat Lantai 2 sampai dengan Lantai 7 selama 19 minggu/133 hari.

Usulan:

1. Digunakan tulangan atas berupa *wiremesh* dan tulangan bawah berupa *floordeck*
  - Menghemat waktu pelaksanaan 90 hari
  - Lingkungan kerja relatif bersih
  - Kebutuhan tenaga kerja berkurang dan instalasi *floordeck* sederhana
  - Relatif tidak membutuhkan pekerjaan *finishing*
  - Membutuhkan biaya sebesar Rp 1.040.301.919,51, sehingga terjadi penghematan biaya sebesar Rp 403.828.991,29.
2. Digunakan tulangan atas dan bawah berupa *wiremesh*
  - Menghemat waktu pelaksanaan 21 hari
  - Jumlah tenaga kerja untuk bagian pembesian dapat dikurangi dan pemasangan *wiremesh* mudah
  - Membutuhkan biaya sebesar Rp 1.459.226.929,95 sehingga biaya lebih mahal sebesar Rp 15.096.019,16.
3. Digunakan pelat *precast halfslab*
  - Menghemat waktu pelaksanaan 80 hari
  - Tenaga kerja yang diperlukan tidak terlalu banyak
  - Kualitas lebih terjamin
  - Lingkungan kerja relatif bersih

Tabel 5 Metode *Zero-One* untuk Mencari Bobot Pekerjaan Pelat

Kriteria	Nomor Kriteria	Nomor Kriteria											Total	Ranking	Bobot
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Waktu Pelaksanaan	1	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	10	15,15
Pembiayaan	2	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	11	16,67
Jumlah Tenaga Kerja	3	0	0	X	1	1	1	1	1	1	1	0	7	8	12,12
Koordinasi Pelaksanaan	4	0	0	0	X	0	0	1	1	1	0	0	3	4	6,06
Pengawasan dan Pengendalian	5	0	0	0	1	X	0	1	1	1	0	0	4	5	7,58
Kondisi Lapangan	6	0	0	0	1	1	X	1	1	1	1	0	6	7	10,61
Ketergantungan Cuaca	7	0	0	0	0	0	0	X	1	1	0	0	2	3	4,55
Pekerjaan Finishing	8	0	0	0	0	0	0	0	X	1	0	0	1	2	3,03
Kondisi akhir ( <i>expose</i> )	9	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	1	1,52
Tingkat kesulitan	10	0	0	0	1	1	0	1	1	1	X	0	5	6	9,09
Penjaminan mutu	11	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	X	8	9	13,64
Jumlah													66		100,00

- Pemberian nilai 1 adalah nomor kriteria pada kolom lebih penting dari nomor kriteria pada baris. Pemberian nilai 0 adalah nomor kriteria pada kolom kurang penting dari nomor kriteria pada baris. Pemberian nilai X adalah nomor kriteria pada kolom dan baris mempunyai fungsi sama penting.
- Pemberian ranking dilakukan secara terbalik, yaitu yang mendapat total tertinggi angka ranking 11, selanjutnya terus turun sampai total terendah mendapat angka ranking 1.
- Bobot dihitung dengan rumus = (angka ranking yang dimiliki / jumlah angka ranking) x 100

Tabel 6 Metode *Zero-One* untuk Mencari Indeks

1. Kriteria Waktu Pelaksanaan

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	0	0	0	0
B	1	X	1	0	2	1/3
C	1	0	X	0	1	1/6
D	1	1	1	X	3	1/2
Total					6	

2. Kriteria Pembiayaan

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	1	0	1	1/6
B	1	X	1	1	3	1/2
C	0	0	X	0	0	0
D	1	1	0	X	2	1/3
Total					6	

3. Kriteria Tenaga Kerja

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	0	0	0	0
B	1	X	1	X	2	2/5
C	1	0	X	0	1	1/5
D	1	X	1	X	2	2/5
Total					5	

4. Kriteria Koordinasi Pelaksanaan

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	0	0	0	0
B	1	X	1	X	2	2/5
C	1	0	X	0	1	1/5
D	1	X	1	X	2	2/5
Total					5	

5. Kriteria Pengawasan dan Pengendalian

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	0	0	0	0
B	1	X	X	1	2	2/5
C	1	X	X	1	2	2/5
D	1	0	0	X	1	1/5
Total					5	

6. Kriteria Kondisi Lapangan

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	X	X	1	1	1/3
B	X	X	X	1	1	1/3
C	X	X	X	1	1	1/3
D	0	0	0	X	0	0
Total					3	

7. Kriteria Ketergantungan Cuaca

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	X	X	0	0	0
B	X	X	X	0	0	0
C	X	X	X	0	0	0
D	1	1	1	X	3	1
Total					3	

8. Kriteria Pekerjaan *Finishing*

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	X	0	0	0
B	1	X	1	0	2	2/3
C	X	0	X	1	1	1/3
D	0	0	0	X	0	0
Total					3	

9. Kriteria Kondisi akhir (*expose*)

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	X	1	1	1/5
B	1	X	1	1	3	3/5
C	X	0	X	1	1	1/5
D	0	0	0	X	0	0
Total					5	

10. Kriteria Tingkat Kesulitan

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	X	X	1	1	1/3
B	X	X	X	1	1	1/3
C	X	X	X	1	1	1/3
D	0	0	0	X	0	0
Total					3	

## 11. Kriteria Penjaminan Mutu

Fungsi	A	B	C	D	Jumlah	Indeks
A	X	0	0	0	0	0
B	1	X	1	1	3	1/2
C	1	0	X	0	1	1/6
D	1	0	1	X	2	1/3
Total					6	

Keterangan:

Fungsi A = Pekerjaan eksisting

Fungsi B = Pekerjaan Alternatif 1 = Menggunakan *floordeck* + *wiremesh*

Fungsi C = Pekerjaan Alternatif 2 = Menggunakan *wiremesh* + *wiremesh*

Fungsi D = Pekerjaan Alternatif 3 = Menggunakan *precast halfslab*

Penjelasan Tabel 6, sebagai contoh diambil tabel kriteria nomor 1, yaitu Kriteria Waktu Pelaksanaan. Pada baris pertama:

- A pada baris mempunyai fungsi sama dengan A pada kolom, maka diberi tanda X.
- A pada kolom mempunyai fungsi kurang penting dari B pada baris, maka diberi tanda 0. Berkebalikan dengan hal tersebut, dimana B pada kolom mempunyai fungsi lebih penting dari A pada baris sehingga diberi tanda 1.
- A pada kolom mempunyai fungsi kurang penting dari C pada baris, maka diberi tanda 0. Berkebalikan dengan hal tersebut, dimana C pada kolom mempunyai fungsi lebih penting dari A pada baris sehingga diberi tanda 1.
- Untuk kolom Jumlah merupakan hasil penjumlahan pada baris. Misal pada baris A mempunyai jumlah 0, pada baris B mempunyai jumlah 2, pada baris C mempunyai jumlah 1, dan pada baris D mempunyai jumlah 3.
- Untuk kolom Indeks merupakan perbandingan antara Jumlah dengan Total Jumlah. Misal total jumlah A, B, C =  $0+2+1+3 = 6$ , dan untuk indeks  $A=0/6$ ,  $B=1/3$ ,  $C=1/6$ ,  $D=1/2$ .

Untuk kriteria-kriteria yang lain dalam metode *zero-one* untuk mencari indeks penilaiannya menggunakan cara yang sama seperti di atas.

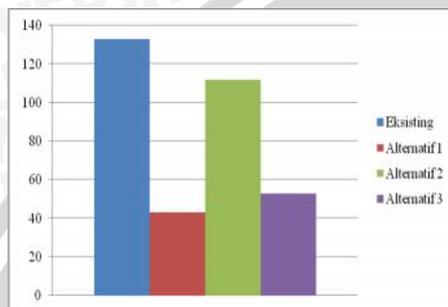
Tabel 7 Matriks Evaluasi

No	Fungsi		Kriteria											Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Bobot			15,15	16,67	12,12	6,06	7,58	10,61	4,55	3,03	1,52	9,09	13,64	
1	A	I =	0	0,17	0	0	0	0,333	0	0	0,2	0,333	0	9,65
		BxI =	0	2,78	0	0	0	3,54	0	0	0	3,03	0	
2	B	I =	1/3	0,5	2/5	2/5	2/5	1/3	0	2/3	3/5	1/3	1/2	40,00
		BxI =	5,05	8,33	4,85	2,42	3,03	3,54	0,00	2,02	0,91	3,03	6,82	
3	C	I =	1/6	0,00	1/5	1/5	2/5	1/3	0	1/3	1/5	1/3	1/6	19,34
		BxI =	2,53	0,00	2,42	1,21	3,03	3,54	0,00	1,01	0,30	3,03	2,27	
4	D	I =	1/2	0,333	2/5	2/5	1/5	0	1	0	0	0	1/3	31,01
		BxI =	7,58	5,556	4,85	2,42	1,52	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00	4,55	

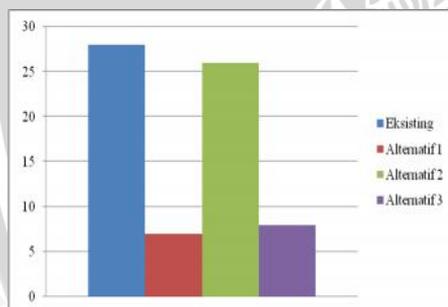
- A adalah pekerjaan eksisting, B adalah pekerjaan Alternatif 1, C adalah pekerjaan Alternatif 2, dan D adalah pekerjaan Alternatif 3.
- Pemberian nilai pada bobot berdasarkan kepentingan kriteria pada item pekerjaan pelat atau didapat dari Tabel 4.9, sedangkan indeks didapat dari Tabel 4.10.
- Pada baris A, B, C, D dibagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu bagian atas diisi indeks dan bagian bawah diisi bobot dikalikan indeks.
- Untuk pemilihan pekerjaan alternatif didasarkan dari total nilai yang terbesar. Dari tabel di atas diketahui bahwa pekerjaan Alternatif 2 atau menggunakan *floordeck + wiremesh* dapat dipilih karena memiliki total nilai terbesar dibandingkan dengan alternatif lainnya.

- Pengerjaannya tidak bergantung cuaca, kecuali pada saat pembuatan
- Membutuhkan biaya sebesar Rp 1.280.845.623,13, sehingga terjadi penghematan biaya sebesar Rp 163.285.287,66.

Dari tiga alternatif yang diusulkan dapat dibuat grafik untuk menggambarkan besarnya biaya perencanaan yang terjadi dan lama waktu pengerjaan (Gambar 1, Gambar 2).



Gambar 1 Grafik hubungan antara pekerjaan pelat dan biaya perencanaan



Gambar 2 Grafik hubungan antara pekerjaan pelat dan waktu pengerjaan

### Pemilihan Alternatif Pekerjaan yang Dipakai

Dari analisis yang dilakukan, maka dipilih pekerjaan Alternatif 1, yaitu pelat dengan tulangan atas berupa *wiremesh* dan tulangan bawah berupa *floordeck* sebagai alternatif terbaik dengan dasar pertimbangan sebagai berikut:

- Penghematan biaya dan waktu pelaksanaan
- Pengurangan jumlah tenaga kerja
- Hasil pekerjaan rapi dan dapat digunakan sebagai plafon *expose*

Dari keuntungan-keuntungan diatas dan dari hasil perhitungan matriks evaluasi dapat disimpulkan Alternatif 1 merupakan usulan terbaik diantara alternatif lainnya karena diharapkan dapat menjadi metode yang paling optimal dan efektif tanpa mengurangi fungsi utama.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan *value engineering* pada suatu proyek berpengaruh terhadap biaya dan waktu. Pengaruh tersebut bersifat variatif tergantung pada usulan yang dipilih, yaitu dapat menghemat atau lebih mahal daripada eksisting dan dapat lebih cepat atau lebih lama waktu yang diperlukan dibandingkan dengan eksisting.
2. Dari 3 (tiga) alternatif yang diusulkan maka dipilih pekerjaan Alternatif 1 sebagai alternatif terbaik karena alternatif ini memiliki penghematan biaya dan penghematan waktu terbesar dibandingkan dengan alternatif lainnya. Kriteria penghematan biaya dan penghematan waktu merupakan 2 kriteria tertinggi berdasarkan ranking, sehingga 2 kriteria ini besar pengaruhnya dalam perhitungan matriks evaluasi.
3. Pekerjaan Alternatif 1 membutuhkan anggaran biaya pelaksanaan sebesar Rp 1.040.301.919,51 dan waktu pelaksanaan 43 hari untuk struktur pelat Lantai 2 sampai dengan Lantai 7, sehingga terdapat penghematan biaya sebesar Rp 403.828.991,29 dan penghematan waktu selama 90 hari dari kondisi eksisting.

## Saran

1. Apabila dalam suatu proyek diperlukan analisis rekayasa nilai, sebaiknya analisis tersebut dilakukan pada tahap perencanaan sehingga didapatkan penghematan potensial yang optimum tanpa mengurangi mutu proyek. Hal ini disarankan terutama untuk proyek dengan nilai besar dan jumlah item pekerjaan yang banyak.
2. Untuk menciptakan kesamaan persepsi mengenai keberadaan VE dalam suatu proyek, diperlukan adanya koordinasi yang baik antara konsultan VE, pemilik, perencana, dan pelaksana.
3. Sebelum VE diterapkan pada suatu proyek, sebaiknya dibuat kesepakatan yang jelas mengenai pembagian hasil yang akan diperoleh antara *owner*, kontraktor pelaksana, dan konsultan VE.
4. Penerapan VE tidak hanya dapat dilakukan pada pekerjaan struktural (yang pada umumnya memiliki biaya terbesar), tetapi juga dapat dilakukan pada pekerjaan yang potensial untuk dilakukan rekayasa nilai, seperti pekerjaan arsitektur dan mekanikal elektrik (ME).

## DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, A. N. & Ardianto, D. 2011. *Rekayasa Nilai Pembangunan Gedung Rusunawa Ambarawa*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kirana, Andy. 1991. *Dampak Penerapan Value Engineering pada Desain Bangunan Kasus: Gedung Pusat Perbelanjaan di Jakarta*. Bandung: ITB.
- Mustafa, Surya A. 2010. *Penerapan Value Engineering pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Bupati Malang*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ningrum, Nina K. 2008. *Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Business Center Universitas Brawijaya*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Setiawan, Radhik. 2007. *Aplikasi Value Engineering pada Komponen Pelat dan Pondasi pada Pembangunan Gedung Gelar Karya Mahasiswa Universitas Negeri Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Soeharto, Iman. 1997. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Ustoyo, Dwi Ari 2007. *Aplikasi Value Engineering Terhadap Elemen Plat dan Fondasi pada Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- \_\_\_\_\_. 2011. *Floor Deck*. Jakarta: Metaland Indoprocon. <http://www.metaland.co.id/produk/floordeck.php>. (diakses 15 Mei 2012)
- \_\_\_\_\_. 2011. *Plat Baja Lantai Komposit Steel Floor Deck System*. Jakarta: PT Atap Mas Astria. <http://floorsteeldeck.blogspot.com/>. (diakses 15 Mei 2012)
- \_\_\_\_\_. 2010. *Wiremesh – Jaring Kawat Baja Las*. <http://katalogbaja.blogspot.com/2010/12/wiremesh-jaring-kawat-baja-las.html>. (diakses 15 Mei 2012)