

Rekayasa Nilai Pekerjaan Struktur pada Proyek Pembangunan Gedung DITSAMAPTA Polda Jabar

RYKE ADINDA KARYA PRATIWI¹, HAZAIRIN², EUNEKE WIDYANINGSIH³

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
3. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email: rykeadinda6@gmail.com

ABSTRAK

Pada proyek pembangunan gedung DitSamapta Polda Jabar diidentifikasi memiliki pengeluaran tidak perlu, biaya tidak perlu tersebut dapat dikurangi dengan melakukan rekayasa nilai. Tugas akhir ini bertujuan untuk mencari penghematan dan desain alternatif pada proyek pembangunan gedung DitSamapta dengan menggunakan rekayasa nilai. Rekayasa nilai dilakukan dengan menggunakan rencana kerja rekayasa nilai. Tahapan dari rencana kerja tersebut meliputi empat langkah, yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis dan tahap rekomendasi. Rekayasa nilai pada proyek pembangunan gedung DitSamapta ini didapatkan desain alternatif kolom dengan cor beton konvensional $f_c' 35$ MPa dimensi kolom $0,4 \times 0,4$ m didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 517.135.942, alternatif desain balok cor beton konvensional $f_c' 25$ MPa dimensi balok $0,30 \times 0,50$ m didapat penghematan sebesar Rp. 450.895.335 dan desain alternatif pekerjaan pelat lantai beton cor konvensional $f_c' 29$ MPa tebal $0,13$ m & pelat lantai half slab $3,0 \times 1,2 \times 0,08$ m penghematan sebesar Rp. 532.382.535.

Kata kunci: *desain alternatif, penghematan, rekayasa nilai.*

1. PENDAHULUAN

Pembangunan Gedung DitSamapta merupakan salah satu gedung kantor yang terletak di wilayah kerja Kepolisian Daerah Jawa Barat, bangunan yang terdiri dari 3 lantai dan memiliki luas 1980 m^2 dengan nilai anggaran Rp.23.163.799.000. Pemenuhan kebutuhan suatu instansi akan fasilitas-fasilitas pendukung tersebut tidak hanya dilihat dari segi kuantitas tetapi juga dari segi kualitas. Maka diperlukan perencanaan yang sangat baik dan matang sebelum proyek tersebut dilaksanakan.

Dalam proyek pembangunan mungkin terjadi pengeluaran yang tidak perlu (*unnecessary cost*). Hal-hal yang mengakibatkan terjadinya biaya tidak perlu diantaranya, kurangnya ide, kurangnya informasi, kesalahan asumsi, penjadwalan yang ketat, perubahan persyaratan pemilik, kebiasaan dan lain sebagainya. Pada proyek pembangunan Gedung Ditsamapta terjadi juga biaya yang tidak perlu. Maka perlu melakukan rekayasa nilai, dimana rekayasa nilai adalah suatu cara pendekatan kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya-biaya yang tidak perlu, rekayasa nilai digunakan untuk mencari alternatif atau ide bertujuan untuk menghasilkan biaya lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan.

Untuk mengurangi biaya yang tidak diperlukan dalam proyek pembangunan gedung Ditsamapta Polda Jabar ini perlu dilakukan rekayasa nilai. Penelitian dengan judul "Rekayasa Nilai Pekerjaan Struktur pada Proyek Pembangunan Gedung Ditsamapta Polda Jabar" perlu dan bisa dilakukan rekayasa nilai.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahap Penelitian

Dalam pelaksanaan rencana kerja rekayasa nilai ini akan menggunakan empat langkah kerja rekayasa nilai yaitu: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis dan tahap rekomendasi.

2.2 Data

Dalam penulisan penelitian ini digunakan dua jenis data; yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi lapangan, data sekunder seperti data umum, RAB, dan gambar desain diperoleh dari proyek.

2.3 Tahap Informasi

Dalam tahap informasi butuh diketahui apa fungsi utama dan sub pekerjaan dari item pekerjaan tersebut. Masing-masing sub pekerjaan akan ditentukan mana yang merupakan fungsi utama dan mana yang merupakan fungsi tambahan. Sub pekerjaan yang memiliki fungsi tambahan dapat dihilangkan atau diganti, sedangkan sub pekerjaan yang memiliki fungsi utama apabila diganti harus tetap memenuhi fungsi utamanya.

2.4 Tahap Kreatif

Tahap kreatif adalah menggali, mencari dan mengidentifikasi sebanyak mungkin alternatif desain dari item pekerjaan yang telah dipilih pada tahap informasi. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mencari alternatif pekerjaan adalah sebagai berikut:

- a. Tidak semua komponen item pekerjaan dapat dihilangkan, oleh karna itu perlu dilakukan penyesuaian berdasarkan syarat.
- b. Ide alternatif yang dipilih dapat menggunakan literatur dan RKS.

2.5 Tahap Analisis

Tahap analisis ini mencakup analisis keuntungan dan kerugian, analisis pemilihan alternatif. Analisis yang ditentukan dari tahap kreatif harus melalui tahap analisis keuntungan dan kerugian yang kemudian dilanjutkan dengan analisis pemilihan alternatif menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP menggunakan sistem matrix dengan membandingkan antara dua alternatif dalam satu kategori. Baik kategori maupun alternatif memiliki penilaian masing-masing.

2.6 Tahap Rekomendasi

Pada tahap rekomendasi merupakan tahap akhir dalam rencana kerja rekayasa nilai. Tahap ini berisi mengenai laporan dan rekomendasi rencana kerja sebelumnya, dengan rencana kerja yang telah dilakukan rekayasa nilai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bagian ini akan dibahas mengenai rencana kerja dari rekayasa nilai khusus pekerjaan struktur atas. Yang pertama dilaksanakan adalah menentukan jenis aktifitas pekerjaan struktur yang sekiranya mempunyai potensi untuk dapat diproses dalam rekayasa nilai. Hal tersebut dilakukan dengan mengoptimalkan fungsi-fungsi utama dan mengurangi atau menghilangkan fungsi-fungsi sekunder yang tidak mendukung fungsi utama pada metode pekerjaannya.

3.1 Tahap Informasi

Pada tahap ini, yang akan dilakukan rekayasa nilai adalah pekerjaan struktur atas pada pembangunan gedung DitSamapta Polda Jabar dengan berdasarkan data-data yang diperoleh.

Setelah diseleksi, maka diperoleh 3 item pekerjaan yang memiliki biaya tinggi yaitu pekerjaan balok sebesar Rp. 1.370.457.156, pekerjaan kolom sebesar Rp. 1.218.275.534 dan pekerjaan plat lantai sebesar Rp. 1.074.986.804 dari total pekerjaan struktur sebesar Rp. 4.586.237.885. Berdasarkan topik pembahasan yang akan dianalisa agar tidak jauh menyimpang dari pokok bahasan masalah, maka dibatasi bahwa pekerjaan yang akan dianalisa hanya pada pekerjaan struktur atas yaitu pekerjaan balok, kolom dan plat lantai.

3.2 Tahap Kreatif

Pada tahap ini mengumpulkan sebanyak mungkin alternatif material maupun pekerjaan yang dapat menghasilkan biaya terbaik. Setelah dievaluasi, terpilihlah alternatif A1 untuk pekerjaan balok, dipilih alternatif A4 untuk pekerjaan kolom dan alternatif A1 untuk plat lantai. Dimana dipilihnya plat *half slab* untuk menggantikan plat lantai cor konvensional dari segi waktu pelaksanaan lebih cepat karna *precast* dan lebih murah karna tidak memerlukan lagi bekisting. Berikut diperoleh beberapa alternatif-alternatif pekerjaan struktur atas.

Tabel 1 Alternatif tiap item pekerjaan

Pengumpulan Alternatif		
Item Pekerjaan	No.	Alternatif
Kolom	A0	Cor Beton Konvensional Fc' 29 MPa Kolom Kondisi Eksisting
	A1	Cor Beton Konvensional Fc' 29 MPa Kolom 0,45 x 0,45 m
	A2	Cor Beton Konvensional Fc' 29 MPa Kolom 0,35 x 0,5 m
	A3	Cor Beton Konvensional Fc' 25 MPa Kolom 0,6 x 0,6 m
	A4	Cor Beton Konvensional Fc' 35 MPa Kolom 0,4 x 0,4 m
Balok	A0	Cor Beton Konvensional Fc' 29 MPa Balok Kondisi Eksisting
	A1	Cor Beton Konvensional Fc' 25 MPa Balok 0,30 x 0,55 m
	A2	Cor Beton Konvensional Fc' 35 MPa Balok 0,30 x 0,55 m
Plat Lantai	A0	Cor Beton Konvensional Fc' 29 MPa Kondisi Eksisting
	A1	Pelat Lantai beton cor Konvensional Fc' 29 MPa tebal 0,13 m & Pelat lantai <i>half slab</i> 3,5 x 1,2 x 0,08 m

3.3 Tahap Analisis

a. analisis keuntungan dan kerugian

Analisis ini pada dasarnya memberikan penilaian pada tiap alternatif yang ada pada kriteria masing-masing.

Tabel 2 Analisis untung rugi pekerjaan kolom

Pekerjaan Kolom	Keuntungan		Kerugian	
	Biaya	Waktu Pelaksanaan	Biaya	Waktu Pelaksanaan
A0			Lebih mahal karna dimensi besar dan tulangan lebih banyak	Lebih lama karna pemasangan bekisting dengan dimensi dan tulangan eksisting
A1	Lebih murah karna dimensi lebih kecil	Lebih cepat karna pemasangan bekisting dengan dimensi yang lebih kecil		
A2	Lebih murah karna dimensi lebih kecil			
A3			Lebih Mahal karna dimensi naik dan tulangan bertambah	Lebih lama karna pemasangan bekisting dengan dimensi yang diperbesar dan jumlah tulangan ditambah
A4	Lebih Murah karna dimensi lebih kecil dan tulangan berkurang	Lebih cepat karna pemasangan bekisting dengan dimensi yang lebih kecil		

Tabel 3 Analisis untung rugi pekerjaan balok

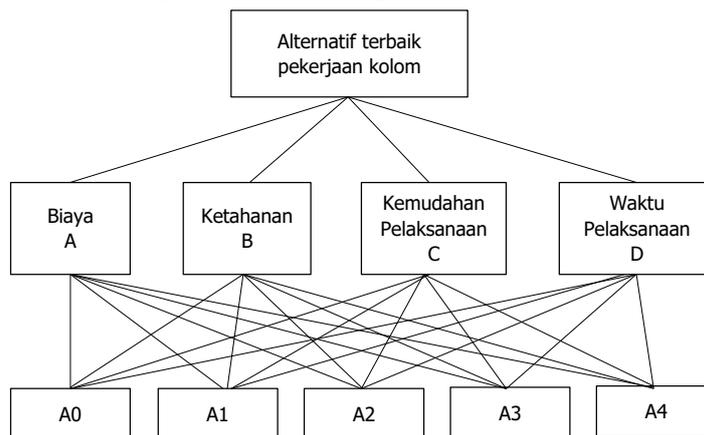
Pekerjaan Balok	Keuntungan		Kerugian	
	Biaya	Waktu Pelaksanaan	Biaya	Waktu Pelaksanaan
A0			Lebih Mahal karna dimensi besar dan tulangan lebih banyak	Lebih lama karna pemasangan bekisting dengan dimensi eksisting
A1	Lebih murah karna mutu beton dan dimensi serta tulangan berkurang	Lebih cepat karna pemasangan bekisting dengan dimensi yang lebih kecil		
A2	Lebih murah karna dimensi berkurang	Lebih cepat karna pemasangan bekisting dengan dimensi yang lebih kecil	Harga cor beton lebih mahal	

Tabel 4 Analisis untung rugi pekerjaan plat lantai

Pekerjaan Plat Lantai	Keuntungan		Kerugian	
	Biaya	Waktu Pelaksanaan	Biaya	Waktu Pelaksanaan
A0	Biaya relatif lebih murah		Terdapat biaya untuk bekisting	Waktu Pelaksanaan lebih lama karna cor konvensional
A1	Lebih murah karna tidak memerlukan bekisting	Waktu pelaksanaan lebih cepat karna <i>precast</i> serta hanya perlu penambahan <i>wiremesh</i> dan pengecoran <i>overtopping</i>	Biaya <i>precast half slab</i> lebih mahal	

(Sumber: Penulis)

b. Analisis pemilihan alternatif menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pengisian AHP dilakukan berdasarkan diskusi dan masukan dari pihak yang berpengalaman, dalam hal ini adalah konsultan yang berpengalaman pada bangunan sejenis. AHP dari pekerjaan kolom adalah sebagai berikut. Pertama perlu dilakukan pembuatan pohon hierarki keputusan dari pekerjaan kolom. Dari wawancara dengan pihak ahli maka didapat pohon hierarki keputusan seperti yang terdapat pada gambar



Gambar 1 Pohon Hierarki Keputusan Pekerjaan Kolom (Sumber: Data Pribadi)

Pekerjaan kolom beton memiliki kriteria untuk menilai alternatifnya, kriteria biaya, ketahanan, kemudahan dalam pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan. Faktor biaya menjadi fokus penilaian yang utama, namun dengan biaya yang murah diharapkan ketahanan yang di dapat sekuat mungkin. Ketahanan cukup penting, kemudahan dalam pelaksanaan sama pentingnya dengan waktu pelaksanaan.

Tabel 5 Pembobotan kriteria pekerjaan kolom

Pekerjaan Kolom	Kriteria				Kriteria				Total	Bobot	
	A	B	C	D	A	B	C	D			
Kriteria	A	1	5	3	3	0,536	0,417	0,563	0,563	2,077	0,519
	B	0,200	1	0,333	0,333	0,107	0,083	0,063	0,063	0,315	0,079
	C	0,333	3,000	1	1,000	0,179	0,250	0,188	0,188	0,804	0,201
	D	0,333	3,000	1,000	1	0,179	0,250	0,188	0,188	0,804	0,201
Total		1,867	12,000	5,333	5,333	Total				4	1

Salah satu perbandingan alternatif adalah perbandingan alternatif terhadap kriteria biaya dapat dilihat pada tabel

Tabel 6 Perbandingan alternatif berdasarkan biaya

Kriteria Biaya						Kriteria Biaya						Total	Bobot		
Pekerjaan Kolom	Alternatif					Pekerjaan Kolom	Alternatif								
	A0	A1	A2	A3	A4		A0	A1	A2	A3	A4				
Alternatif	A0	1	0,14	0,14	0,33	0,14	Alternatif	A0	0,04	0,01	0,03	0,01	0,08	0,18	0,03
	A1	7	1	0,33	5	0,14		A1	0,28	0,10	0,07	0,27	0,08	0,81	0,16
	A2	7	3	1	5	0,33		A2	0,28	0,32	0,21	0,27	0,18	1,27	0,25
	A3	3	0,20	0,20	1	0,14		A3	0,12	0,02	0,04	0,05	0,08	0,320	0,06
	A4	7	5	3	7	1		A4	0,28	0,53	0,64	0,38	0,56	2,40	0,48
Total		25	9,34	4,67	18,33	1,76	Total					5	1		

Setelah dilakukan pembobotan pada kriteria dan penilaian pada alternatif maka hal selanjutnya adalah mencari sintesa dari penilaian alternatif.

Tabel 7 Sintesa Penilaian

Sintesa Penilaian								
Pekerjaan Kolom		Kriteria				Bobot Kriteria	Hasil	Ranking
		A	B	C	D			
Alternatif	A0	0,037	0,068	0,037	0,037	0,519	0,039	5
	A1	0,162	0,118	0,210	0,210	0,079	0,178	3
	A2	0,255	0,118	0,210	0,210	0,201	0,226	2
	A3	0,064	0,113	0,087	0,087	0,201	0,077	4
	A4	0,481	0,584	0,457	0,457		0,480	1

Hasil dari sintesa penilaian menunjukkan bahwa alternatif A4 adalah alternatif terbaik karna memiliki nilai tertinggi.

3.4 Tahap Rekomendasi

Setelah melihat hasil analisis dari tahapan analisis, maka penulis merekomendasikan penggunaal Alternatif A1 untuk pekerjaan balok, A4 untuk pekerjaan kolom dan A1 untuk pekerjaan pelat lantai. Diperoleh penghematan biaya yang terjadi pada tiap item pekerjaan balok ialah sebesar Rp. 450.895.335, untuk pekerjaan kolom sebesar Rp. 517.135.942 dan penghematan untuk pekerjaan plat lantai sebesar Rp. 532.382.535.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan beberapa tahap dalam Rekayasa Nilai dalam proyek pembangunan Gedung Kantor DitSAMAPTA Polda Jabar. Didapat besar penghematan biaya pada masing-masing item pekerjaan sebagai berikut: Pekerjaan Kolom beton sebesar Rp 517.135.942, Pekerjaan Balok beton sebesar Rp 450.895.335, Pekerjaan Plat Lantai sebesar Rp 532.382.535.

Dengan mempertimbangkan hasil dari analisis menggunakan metode AHP maka didapatkan desain alternatif sebagai berikut: Pekerjaan Kolom cor beton konvensional $F_c' 35$ MPa dengan dimensi kolom 0.4×0.4 m, Pekerjaan Balok cor beton konvensional $F_c' 25$ MPa dengan dimensi balok $0,30 \times 0,55$ m, Pekerjaan Plat Lantai beton cor konvensional $F_c' 29$ MPa tebal $0,13$ m & Plat Lantai *half slab* $3.0 \times 1.2 \times 0.08$ m.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, maka terdapat saran bahwa pada penelitian ini hanya membahas beton untuk kekuatan 25 MPa, 29 MPa, 35 MPa dan dibatasi dengan jenis material tertentu, oleh karena itu perlu adanya pengembangan penelitian untuk variasi lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Choliq, A. (2015). Penerapan Rakayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Hotel Ciputra World Di Surabaya.*
- Dell'Isola, A. (1997). Value Engineering: Practical Applications for Design, Construction, Maintenance & Operations.*
- Pratiwi, N. A. (2014). Analisa Value Engineering Pada Proyek Gedung Riset dan Museum Energi dan Mineral. Institut Teknologi Bandung, 2(1), 166–170.*
- Soares, N. M. (n.d.). Aplikasi Value Engineering Pekerjaan Struktur Pada Proyek Pembangunan Mall Dinoyo City Malang.*
- Wardana, M. R., Waluyo, R., & Simamora, Y. (2019). Analisa Rekayasa Nilai Pekerjaan Struktur Balok dan Kolom Bangunan Gedung (Studi Kasus Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Palangka Raya). Jurnal Teknik, 2(2), 101–111.*
- Wicaksono, A. Y. (2012). Penerapan Value Engineering pada Pembangunan Proyek Universitas Katolik Widya Mandala Pakuwon City - Surabaya. Jurnal Teknik ITS, 1(1), D56–D62.M*
- Kartohardjono, A., & Nuridin. (2017). Analisis Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Apartement Di Cikarang. Jurnal Konstruksia, 9(1), 41–58.*