

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi kasus Proyek Pembangunan Gedung Pemeriksa Inspektur Daerah Sleman)

Aditya Arifita Indra Jaya¹, Fitri Nugraheni², Faisol AM³

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia
Email: aditya.arifita@gmail.com

² Staf Pengajar Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia
Email: fitri.nugraheni@uii.ac.id

³ Staf Pengajar Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia
Email: faisolam@uii.ac.id

ABSTRAK

Salah satu metode untuk optimasi biaya adalah menggunakan rekayasa nilai (Value engineering). Dengan menggunakan metode rekayasa nilai, dapat mereduksi biaya yang tidak diperlukan tanpa mengurangi nilai atau fungsi suatu proyek tersebut. Rekayasa nilai dapat dilakukan pada tahap perencanaan, tahap konstruksi, dan setelah bangunan selesai. Dalam suatu proyek sumber daya yang tersedia terbatas, kecuali sumber daya kreatifitas dipadukan dengan teknologi akan mengatasi peningkatan biaya yang terjadi. Pemilihan alternatif disain struktur pada proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektur Daerah Sleman dengan metode value engineering didapat alternatif disain terbaik yang diusulkan yaitu plat bondek dan tangga plat cor dengan anak tangga bata. Untuk struktur pondasi, kolom, dan balok seperti disain eksisting yaitu pondasi footplat, kolom beton bertulang, dan balok beton bertulang. Disain alternatif yang diusulkan diperoleh biaya konstruksi yang lebih ekonomis terdapat penghematan biaya sebesar 11,10279178 %

Kata kunci: Rekayasa nilai, plat bondek, alternatif desain

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu proyek dibutuhkan perencanaan yang efektif dan efisien dari segi teknis maupun non teknis. Perencanaan yang baik tentu akan mengacu pada aspek biaya, mutu, dan waktu dimana ketiga aspek tersebut berpengaruh besar terhadap kelancaran jalannya proyek. Karakteristik proyek adalah unik yaitu dalam suatu proyek tidak mungkin sama dengan proyek lainnya. Oleh karena itu diperlukan adanya manajemen proyek yaitu mengatur sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan proyek tersebut. Dalam konsep manajemen sumber daya (*resources*) dikenal dengan 5M yaitu, *Man* (sumber daya manusia),

Machine (sumber daya mesin/peralatan), *Method* (metode pelaksanaan), *Money* (uang), dan *Materials* (material). Dalam mengelola sumber daya tersebut harus direncanakan seefektif dan seefisien mungkin agar biaya yang dikeluarkan tidak melebihi anggaran rencana. Mengoptimalkan sumber daya yang ada dan meminimalkan pemborosan salah satu cara agar biaya yang dikeluarkan optimum.

Salah satu metode untuk optimasi biaya adalah menggunakan rekayasa nilai (*Value engineering*). Dengan menggunakan metode rekayasa nilai, dapat mereduksi biaya yang tidak diperlukan tanpa mengurangi nilai atau fungsi suatu proyek tersebut. Rekayasa nilai dapat dilakukan

pada tahap perencanaan, tahap konstruksi, dan setelah bangunan selesai. Dalam suatu proyek sumber daya yang tersedia terbatas, kecuali sumber daya kreatifitas dipadukan dengan teknologi akan mengatasi peningkatan biaya yang terjadi. Dalam tahapan perencanaan rekayasa nilai dapat dilakukan dengan merubah desain struktur ataupun arsitektural tanpa mengurangi nilai bangunan tersebut. Hal yang umum dilakukan perencanaan ulang pada komponen struktural adalah pada pondasi, kolom, balok, maupun plat. Alternatif-alternatif desain yang didapat akan menjadi bahan pertimbangan dalam menyusun anggaran biaya rencana (RAB) agar didapat biaya yang ekonomis dengan batasan mutu yang telah ditentukan.

Rekayasa nilai tidak hanya mereduksi biaya yang terbuang karena pemborosan desain awal, tetapi juga dapat meningkatkan nilai fungsi dari suatu proyek dalam penelitian ini akan dilakukan pada proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman. Dari kedua aspek penilaian tersebut rekayasa nilai dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi sehingga akan didapatkan manfaat (*benefit* maupun *profit*) yang optimal. Rekayasa nilai dapat menjadi solusi untuk mendapatkan produk jasa konstruksi dengan standar yang baik dengan waktu yang cepat dengan biaya yang ekonomis karena dalam rekayasa nilai sebagai upaya yang pemecahan masalah secara terstruktur dan kreatif.

Pada penelitian ini akan dicoba melakukan rekayasa nilai pada proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman. Gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman akan dibangun pada Jl.Roro Jonggrang, Beran Tridadi, Kec. Sleman, Kab. Sleman DIY. Lokasi ini masih satu kawasan dengan kantor Dinas Inspektorat, terletak pada barat daya kantor Dinas Inspektorat. Proyek ini direncanakan menghabiskan dana sebesar satu milyar dua ratus juta rupiah. Rencana awal digunakan struktur pondasi *footplat* dan struktur atas beton terdiri dari dua lantai dengan atap genteng dan menggunakan talang beton.

Pada proyek ini pengerjaan menggunakan sistem konvensional dan desain struktur yang umum digunakan pada pembangunan gedung. Pemilihan proyek gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman untuk dilakukan *value engineering* pada struktur pondasi, balok, kolom, plat, dan tangga diharapkan didapatkan alternatif desain struktur yang memenuhi kriteria dari segi biaya, kemudahan pelaksanaan, serta ketersediaan bahan sehingga diharapkan mengurangi biaya. Pemilihan pekerjaan struktur pada penelitian ini antara lain:

- a. Banyaknya alternatif dari jenis desain, sistem desain, dan material desain.
- b. Alternatif desain struktur pondasi, balok, kolom, plat, dan tangga tidak mengurangi atau merubah fungsi maupun nilai bangunan tersebut.
- c. Presentase pekerjaan yang besar pada pekerjaan struktur.

Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan untuk mereduksi biaya yang tidak diperlukan karena pemborosan terhadap desain awal proyek dengan metode rekayasa nilai (*Value engineering*). sehingga dapat didapat alternatif desain dengan efisiensi biaya lebih tinggi. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat menghasilkan desain alternatif pekerjaan struktur pondasi, balok, kolom, plat, dan tangga sehingga biaya dapat ditekan dan menghasilkan rekomendasi perencanaan dengan mempertimbangkan biaya, waktu, ketersediaan bahan material, dan metode pelaksanaan yang mudah untuk di terapkan di lapangan. Sehingga didapati rekomendasi alternatif desain dengan nilai efektivitas dan efisiensi yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apa saja alternatif desain dari struktur pondasi, kolom, balok, plat, dan tangga setelah dilakukan *value engineering*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui alternatif desain untuk

pekerjaan pondasi, kolom, balok, plat, dan tangga yang memenuhi fungsi dan memaksimalkan nilai.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Ruang lingkup *value engineering* pada pekerjaan struktur pondasi, balok, kolom, plat dan tangga.
2. Harga dan upah disesuaikan dengan RAB yang didapat dari perencana.
3. SNI 03-2847-2013 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung
4. SKBI 1.3.53.1987 tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung
5. Tata Cara perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2012)
6. Perhitungan pembebanan struktur bangunan atas menggunakan program SAP 2000

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Dapat berfikir kreatif dalam melakukan penghematan-penghematan di dalam pekerjaan proyek.
2. Sebagai masukan dalam pengendalian pelaksanaan proyek di lapangan untuk kelancaran pelaksanaan pekerjaan.
3. Sebagai rujukan untuk penelitian sejenis.
4. Sebagai rujukan dalam mengambil keputusan dalam pembangunan proyek sejenis agar dapat optimal.
5. Memberikan alternatif solusi untuk pencapaian efisiensi dalam pembangunan gedung dengan konsep yang sejenis.
6. Mengetahui komponen komponen dalam pembangunan gedung dengan yang dapat dihemat sehingga dapat meningkatkan efisiensi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Rekayasa Nilai

Definisi rekayasa nilai dari *Society of American Value Engineers* adalah usaha yang terorganisir secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik yang mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis). Rekayasa nilai bermaksud memberikan sesuatu yang optimal bagi sejumlah uang yang dikeluarkan, dengan memakai teknik yang sistematis untuk menganalisis dan mengendalikan total biaya produk. Rekayasa nilai akan membantu membedakan dan memisahkan antara yang diperlukan dan yang tidak diperlukan, dimana dapat dikembangkan alternatif yang memenuhi keperluan (dan meninggalkan yang tidak perlu) dengan biaya terendah (Soeharto, 1998).

2.2 Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Menurut Larry. W. Zimmerman P.E. dan Glen. D. Hart (1982) yang tercantum dalam abma (2015) terdapat 5 tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Informasi (*Information Phase*)

Pada tahap ini merupakan tahapan pengumpulan data atau informasi sebanyak mungkin yang berhubungan dengan desain proyek, informasi biaya, informasi teknis untuk desain alternatif yang akan diajukan untuk dilakukan studi *value engineering*

Tahap informasi ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang jelas atas proyek yang akan dilakukan rekayasa nilai. Pengumpulan data dan informasi proyek berasal dari semua sumber seperti pemilik proyek, konsultan perencana, pemimpin proyek, dan kontraktor. Informasi utama yang harus diperoleh adalah berkaitan dengan fungsi primer dan biaya yang diperlukan untuk merealisasikan.

2. Tahap kreatif (*Creative Phase*)

Kreativitas didalam *value engineering* merupakan hal yang sangat penting, dimana pada tahap ini digunakan imajinasi berdasarkan pengetahuan dari inovasi kreatifitas dengan menforumlasikan kombinasi dari sistem, proses, bahan dan teknik untuk mendapatkan fungsi yang tepat. Definisi dari berpikir kreatif adalah suatu produk imajinasi dimana kombinasi baru dari pikiran dan sesuatu dipersatukan secara bersama-sama. Berpikir kreatif seringkali dihubungkan dengan pengembangan suatu pikiran atau pendapat ataupun konsep baru, dalam berpikir kreatif ini tidak ada halangan untuk mengemukakan ide-ide yang aneh karena semua dilakukan dengan terbuka.

3. Tahap Pertimbangan (*Judgement Phase*)

Tahap pertimbangan ini digunakan ide-ide yang telah disajikan pada tahap kreatif. Tahap pertimbangan ini dilakukan evaluasi dari ide-ide kreatif yang kemudian dikembangkan untuk nantinya hasil dari *value engineering* direkomendasikan kepada pemilik.

Tujuan pada tahap pertimbangan ini adalah untuk mendapatkan alternatif yang memberikan potensi penghematan paling tinggi dari alternatif-alternatif ide yang telah didapatkan dari tahap kreatif. Pada tahap ini merupakan tahap saringan, dimana pada tahap ini dilakukan analisis untuk mendapatkan alternatif yang nantinya dapat dikembangkan.

Proses analisis yang dilakukan meliputi hal-hal sebagai berikut:

a. Analisis keuntungan dan kerugian.

Analisis keuntungan dan kerugian merupakan tahap penyaringan yang paling kasar diantara metode yang dipakai dalam penilaian (Tadjuddin, 1994), sistem penilaian diberikan secara bersama-sama oleh tim rekayasa nilai (*value engineering*), hasil dari penelitian ini selanjutnya akan dianalisis dengan analisis tingkat kedua yaitu dengan metode analisis matrik.

Dalam analisa keuntungan dan kerugian, kriteria yang dapat dipakai yaitu biaya awal, waktu pelaksanaan, fungsi, metoda pelaksanaan, struktur, dan kondisi setempat. Dalam memberikan penilaian atas kriteria-kriteria yang ditinjau harus ditentukan tingkatan kriteria yang dipandang sangat penting dengan poin tertinggi yang selanjutnya diikuti kriteria lain secara relatif..

Hasil dari analisa disajikan dalam bentuk tabel. Pemberian peringkat kepada setiap alternatif dalam analisa ini mengikutkan aturan-aturan sebagai berikut:

- 1) Peringkat tertinggi diberikan kepada alternatif yang mempunyai keuntungan lebih banyak dan kerugian paling sedikit.
- 2) Peringkat berikutnya diberikan kepada alternatif dengan keuntungan lebih sedikit dari peringkat sebelumnya dan mempunyai kerugian lebih banyak dari rangking sebelumnya.
- 3) Peringkat terendah diberikan kepada alternatif yang mempunyai biaya (*cost*) termahal, mempunyai keuntungan lebih sedikit dan kerugian terbanyak.

b. Analisa tingkat kelayakan

Analisa tingkat kelayakan adalah salah satu cara lain untuk mengevaluasi masing-masing ide kreatif yang diajukan, hasil dari penyaringan ini dipilih beberapa alternatif dengan nilai penilaian tertinggi untuk diajukan dalam analisis selanjutnya yaitu analisis matrik.

Tahap analisis tingkat kelayakan ini, kriteria-kriteria yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Biaya pengembangan, yang berkaitan dengan:
 - a) Biaya perencanaan kembali

- b) Biaya pengembangan kembali
- 2) Penggunaan teknologi, yang berkaitan dengan:
 - a) Teknologi baru atau teknologi lama
 - b) Sumber daya manusia dan perangkat teknologi
- 3) Kemungkinan penerapan, yang berkaitan dengan:
 - a) Sesuai dengan kondisi lapangan
 - b) Disetujui oleh pemilik
- 4) Waktu pelaksanaan, yang berkaitan dengan:
 - a) Waktu perencanaan kembali
 - b) Waktu pelaksanaan dilapangan
- 5) Potensial keuntungan biaya
- 6) Sarana alat kerja, yang berkaitan dengan:
 - a) Jumlah alat kerja
 - b) Tingkat kesulitan pengadaan peralatan kerja
 - c) Tingkat kesulitan penggunaan alat kerja

Setiap kriteria pada analisis kelayakan diberi bobot nilai. Bobot nilai yang diberikan antara 0-10. Kemudian hasil nilai-nilai tersebut dijumlahkan setiap alternatifnya. Alternatif yang mempunyai nilai tertinggi akan menjadi alternatif pilihan utama.

c. Analisis matrik

Tujuan dari analisis matrik adalah untuk menilai masing-masing dari ide kreatif yang diusulkan. Analisis matrik ini merupakan tahapan dari sistem penilaian atau evaluasi yang dilakukan setelah analisis keuntungan dan kerugian serta analisis kelayakan.

1) Penentuan prioritas

Prioritas merupakan besar kecilnya kontribusi suatu

elemen untuk mencapai tujuan, langkah pertama dalam menentukan prioritas adalah dengan menetapkan prioritas elemen-elemen dalam penilaian yang berpasangan, yaitu dibandingkan terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Perbandingan berpasangan dibentuk menjadi matrik bujur sangkar dengan ordo yang sesuai dengan jumlah elemen dalam tingkatan tersebut.

Untuk mengisi matrik banding berpasangan harus menggunakan bilangan yang menggambarkan relatif pentingnya suatu elemen terhadap elemen lainnya yang berhubungan dengan sifat tersebut. Bilangan berkisar 1 sampai 9, semua pertimbangan diterjemahkan secara numerik. Kesahihannya dapat dievaluasi dengan uji konsistensi.

2) Uji konsistensi data

Kesahihan data dapat diketahui dengan uji konsistensi data. Uji konsistensi data dilakukan dengan nilai rasio konsistensi (CR). Data dapat dikatakan konsisten bila nilai CR lebih kecil atau sama dengan 0,1 dan apabila $CR > 0,1$ maka proses penilaian terhadap matrik perbandingan berpasangan harus diulangi.

Bilangan atau nilai dari masing-masing baris pada matrik perbandingan berpasangan dikalikan secara kumulatif. Kemudian hasil perkalian tersebut dimasukkan akar dengan derajat sesuai dengan jumlah elemen pada baris matrik. Hasilnya disebut matrik I. Untuk mendapatkan matrik vektor prioritas (*eigen vector*) adalah elemen matrik I

dibagi dengan jumlah total matrik1, sehingga sumusnya sebagai Tahap Pengembangan (*Development Phase*)

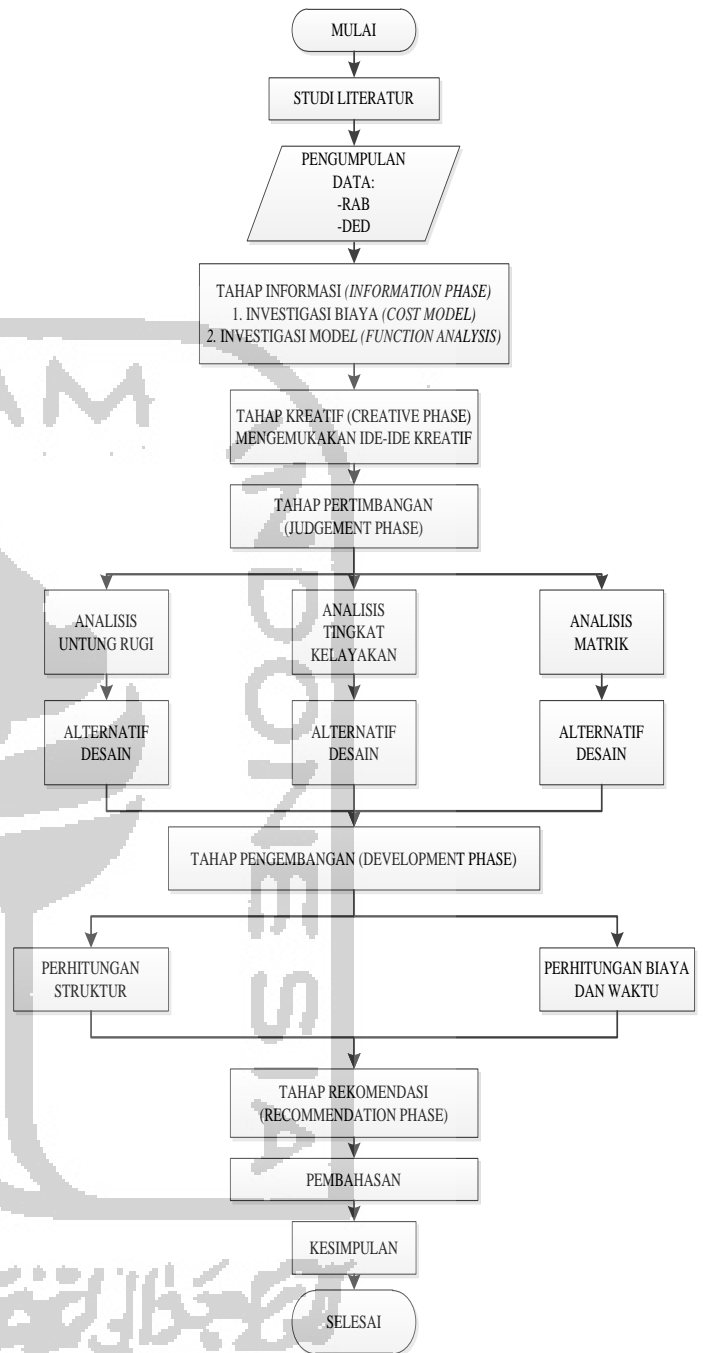
Setelah kedua analisa diatas dilakukan, maka alternatif-alternatif yang ada dinilai satu yang terbaik. Dalam tahap ini, dikembangkan alernatif-alternatif yang telah terpilih melalui tahap analisa dibuatkan program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap. Untuk pengkajian yang lebih menyeluruh dan spesifik, ada baiknya mendatangkan tenaga ahli sepesialis sesuai dengan objek yang dikaji.

4. Tahap Rekomendasi (*Recommendation Phase*)

Tahap ini merupakan proses mengajukan ide terbaik yang diusulkan untuk bias diterima dan dilaksanakan untuk pemilik (*owner*). Rekomendasi bias berupa mengubah desain dan penghematan menjadi salah satu ukuran bahwa usulan tersebut bisa diterima. Dalam tahap rekomendasi disajikan keistimewaan dan keunggulan konsep dari usulan desain baru yang biasa menjadi dasar alasan bagi pemilik untuk menerima perubahan.

3. METODE PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

a. Tahap Informasi (*Information Phase*)

Tabel 1 Data proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektor daerah Sleman

No	Uraian	Keterangan
1	Proyek	proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman
2	Lokasi proyek	Jl.Roro Jonggrang, Beran Tridadi, Kec. Sleman, Kab. Sleman DIY.
3	Fungsi	Bangunan gedung perkantoran
4	Biaya	Rp 1.200.000.000,00 Dengan biaya pekerjaan struktur Rp457.390.468

b. Tahap Kreatif (Creative Phase)

Alternatif yang digunakan:

1. Pondasi
 - a. Pondasi batu
 - b. Footplat
 - c. Sumuran
 - d. Mini bor
2. Kolom
 - a. Beton bertulang
 - b. Baja
 - c. Komposit
3. Balok
 - a. Beton bertulang
 - b. Baja
 - c. Komposit
4. Plat
 - a. Plat konvensional
 - b. Precast
 - c. Bondek
 - d. Baja
5. Tangga
 - a. Plat tangga beton dengan anak tangga bata
 - b. Plat dan anak tangga beton
 - c. Balok dengan anak tangga beton

c. Tahap Pertimbangan (Judgment phase)

- a. Analisis untung rugi
- b. Analisis tingkat kelayakan
- c. Analisis matrik

Dari ketiga analisis didapat alternatif disain pondasi footplat, kolom dan balok beton

bertulang, plat bondek, dan tangga plat tangga beton dengan anak tangga bata.

d. Tahap Pengembangan (Development Phase)

Tabel 2 Rencana anggaran biaya pekerjaan plat konvensional

NO.	JENIS KEGIATAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA
1	2	3	4	5	6 = 3 x 5	7 = Σ6
	Plat Lantai =12 cm			Rp	Rp	
	Beton K250/22,5 Mpa	11,49	m ³	994.200,00	11.419.182,36	
	Besi Tulangan 1 arah tumpuan					
	D13-100	492,58	kg	Rp 11.823,95	Rp 5.824.284,95	
	lapangan					
	D13-100					
	berat	1.970,33	kg	Rp 11.823,95	Rp 23.297.139,81	
	pembagi					
	D13-200					
	berat	234,42	kg	Rp 11.823,95	Rp 2.771.819,13	
	2 arah					
	D13-300					
	berat	15,32	kg	Rp 11.823,95	Rp 181.092,18	
	berat	14,18	kg	Rp 11.823,95	Rp 167.695,06	
	Bekisting	21,92	m ²	Rp 229.600,00	Rp 5.031.684,00	
	Bongkar Cetakan	11,49	m ²	Rp 143.000,00	Rp 1.642.469,40	
					Sub Total Pekerjaan Beton	Rp 50.335.366,90

Tabel 3 Rencana anggaran biaya pekerjaan tangga eksisting

NO.	JENIS KEGIATAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA
1	2	3	4	5	6 = 3 x 5	7 = Σ6
	a. Beton K250/22,5 Mpa	7,82	m ³	Rp 994.200,00	Rp 7.776.235	
	b. Besi Tulangan	156,03	kg	11.823,95	Rp 1.844.942	
	c. Bekisting	43,89	m ²	229.600,00	Rp 10.078.062	
	d. Bongkar Cetakan	7,82	m ²	143.000,00	Rp 1.118.489	
					Sub Total Pekerjaan Tangga	Rp 20.817.728,40

e. Tahap rekomendasi

Di rekomendasikan alternatif disain terpilih adalah plat dan tangga,

5. KESIMPULAN

Pemilihan alternatif disain struktur pada proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman dengan metode *value engineering* didapat alternatif disain terbaik yang diusulkan yaitu plat bondek dan tangga plat cor dengan anak tangga bata. Untuk struktur pondasi, kolom, dan balok seperti disain eksisting yaitu pondasi footplat, kolom beton bertulang, dan balok beton bertulang. Disain alternatif yang diusulkan diperoleh biaya konstruksi yang lebih ekonomis terdapat penghematan biaya sebesar 11,10279178 % atau Rp7.899.980.

DAFTAR PUSTAKA

- Abma, V., (2015). "Value Engineering (Rekayasa Nilai) Pada Pekerjaan Struktur Pondasi Bangunan Gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia)", Tesis.(Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- American National Standards Institute/ Steel Deck Institute. 2011. *C-2011 Standard for Composite Steel Floor Deck –Slab*. Amerika
- Bertolini, V., (2016). "Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Hotel Grand Banjarmasin)", ISSN: 1411-7010 e-ISSN: 2477-507X Vol.20 Jurnal IPTEK No. 2, Desember 2016 Universitas Brawijaya, Malang
- Chandra, S., (1988). *Aplikasi Value Engineering & Analisis Pada Perencanaan dan Pelaksanaan untuk Mencapai Program Efisiensi*, Jakarta
- Diputera, A., Putera, A., dan Dharmayanti, C., (2018). "Penerapan Value Engineering (Ve) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartemen", Jurnal Spektran Vol. 6, No. 2, Juli 2018, Hal. 210 – 216 e-ISSN: 2302-2590 Universitas Udayana, Bali
- Ferdiand, J., Isya, M., Rani, Hafnidar, A., (2015). "Penerapan Value Engineering Pekerjaan Bangunan Bawah Jembatan Pada Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang (Studi Kasus : Penggandaan Jembatan Lamnyong Banda Aceh)", Jurnal Teknik Sipil ISSN 2302-0253 Volume 4, No. 4, November 2015 Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- Husen, A., (2008). *Manajemen Proyek Perencanaan Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Jakarta: Andi Publisher.
- Kustamar (2016). "Aplikasi Value Engineering pada Pekerjaan Struktur Atap Gedung Kuliah Fakultas Perikanan Universitas Mataram Nusa Tenggara Barat", Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2016 | H 043 Institut Teknologi Nasional, Malang
- Labombang, M., (2007). "Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Konstruksi Bangunan", Jurnal SMARTek, Vol. 5, No. 3, Agustus 2007: 147 – 156 Universitas Tadulako, Palu
- Lestari, D., Siswanto, A., (2012). "Pelaksanaan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Gedung Perkuliahan Fakultas Teknik Undip", Universitas 17 Agustus 1945, Semarang
- Rizal, M., (2012). "Penerapan Value Engineering Untuk Struktur Pondasi Yang Efektif Dan Efisien Pada Pembangunan Gedung Olah Raga Di Kota Pasuruan", Jurnal Info Manpro Volume 3, September 2012 Institut Teknologi Nasional, Malang
- Saaty, L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Jakarta: PT.Pustaka Binaman Pressindo
- Soeharto, I., (1998). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Gelora Aksara Pratama.
- Soemardi, B.W., Abduh, M., Reini & Pujoartanto, N. (2007). *Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi, Buku Referensi, Konstruksi : Industri, Pengelolaan dan Rekayasa*. Bandung: Penerbit ITB.
- Tadjuddin. (1994). "Penerapan Rekayasa Nilai Pada Jembatan Kampus Terpadu UII Yogyakarta", Tesis. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Zimmerman, L., Glen, D.H., (1982). *Value Engineering : A practical Approach Owners for Owners, designer and Contractors*, Van Nostrand Reinhold Company, New York