

ANALISIS REKAYASA NILAI (VALUE ENGINEERING) PADA PROYEK JEMBATAN PELAYANGAN KECAMATAN LONGKIP KOTA SUBULUSSALAM

Yuni P. Wijayanti¹, Maranatha Wijayaningtyas², dan Mohammad Erfan³

¹²³)Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang

Email: yuniprehatmi17@gmail.com

ABSTRACT

In the construction of a bridge, a strong structure at an optimal price is one of the important things to get an efficient project planning. By using value engineering, it is possible to achieve efficient project planning. In the bridge construction project, Longkip sub-district, Subulussalam city, the construction of the floor slab is the second highest cost work so that it has the possibility to do value engineering.

This study aims to obtain cost savings for slab work using value engineering. Existing use conventional type plates, the alternatives available for the bridge floor slab options are full precast type plates and half precast.

The method used for decision making in this study uses AHP (Analytical Hierarchy Process) with Expert Choice software. plates full precast which have the greatest weight of 0.498 with an inconsistency of 0.19. For the details of the weight of the criteria in terms of completion time, full precast has the largest weight, which is 0.78, followed by half precast with a weight of 0.213 and conventional at 0.079. While the inconsistency value is 0.13. Based on this comparison, it was found that the highest was full precast plate and the construction cost was Rp. 711,153,724.63., thus saving the initial design cost of Rp. 141,634,877.40. It can be stated that full precast plate is the best alternative.

Keywords: Cost Saving, Time, Efficient

ABSTRAK

Pada konstruksi sebuah jembatan struktur yang kuat dengan harga yang optimal adalah salah satu hal yang penting untuk mendapatkan perencanaan proyek yang efisien. Dengan menggunakan value engineering dapat memungkinkan tercapainya perencanaan proyek yang efisien. Pada proyek pembangunan jembatan pelayangan kecamatan longkip kota subulussalam konstruksi pekerjaan pelat lantai merupakan pekerjaan yang memiliki biaya kedua tertinggi sehingga memiliki kemungkinan untuk dilakukan value engineering. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan penghematan biaya untuk pekerjaan pelat menggunakan value engineering. Plat lantai existing menggunakan plat tipe konvensional, alternatif yang terdapat untuk pilihan plat lantai jembatan adalah pelat tipe full precast dan plat tipe half precast.

Metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam penelitian ini menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process) dengan software Expert Choice. Didapatkan hasil pelat tipe full precast yang memiliki bobot paling besar 0,498 dengan inkonsistensi sebesar 0,19. Untuk rincian bobot kriteria dari segi waktu penyelesaian full precast memiliki bobot paling besar yaitu 0,78 disusul dengan half precast dengan bobot 0,213 serta konvensional sebesar 0,079. Sedangkan nilai inkonsistensi-nya sebesar 0,13. Berdasarkan perbandingan tersebut didapatkan bahwa yang tertinggi adalah pelat full precast dan biaya konstruksi adalah Rp. 711,153,724.63., sehingga menghemat biaya desain awal sebesar Rp 141,634,877.40. Dapat dinyatakan bahwa pelat full precast merupakan alternatif yang terbaik.

Kata kunci: Penghematan Biaya, Waktu, Efisien

1. PENDAHULUAN

Dalam melakukan suatu proyek konstruksi bangunan ataupun struktur lainnya dibutuhkan biaya supaya proyek tersebut bisa berjalan. Saat sebelum owner bangunan memutuskan untuk melanjutkan proyek ke sesi desain serta konstruksi, anggaran biaya butuh dipersiapkan terlebih dulu. Anggaran biaya ini kerap jadi hambatan, sebab ini menyangkut batasan jumlah uang yang wajib dibelanjakan untuk melakukan sesuatu proyek konstruksi.

Apabila perencanaan anggaran biaya pembangunan infrastruktur pas, hingga pendanaan yang sangat terbatas tidak jadi permasalahan besar lagi untuk Indonesia bisa memesatkan proses pembangunan nasional serta berkembang jadi negeri yang tumbuh. Pada pembangunan suatu jembatan, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung sehabis perhitungan konstruksi bangunan. Perihal tersebut terhubung dalam pemilihan desain serta bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi jembatan tersebut. Rencana Anggaran Biaya proyek jembatan disusun seoptimal serta seefisien bisa jadi dengan kualitas serta mutu yang senantiasa terjamin. Pada sebagian elemen jembatan, terdapat yang mempunyai biaya besar. Anggaran biaya sesuatu proyek yang mempunyai nilai besar ada sebagian segmen pekerjaan yang biaya pengerjaannya mempunyai pengaruh yang besar pada biaya proyek secara totalitas. Biaya pada segmen-segmen pekerjaan tersebut dipengaruhi dari sebagian aspek, antara lain dilihat dari segi bahan, metode pengerjaan, jumlah tenaga kerja, waktu penerapan, serta lain- lain. Tetapi elemen tersebut masih bisa dioptimalisasi dengan metode pengefisienan kembali. Diadakannya analisa kembali pada sesuatu rencana anggaran biaya dalam pembangunan infrastruktur jadi salah satu opsi supaya memperoleh anggaran biaya yang sangat hemat, tetapi masih cocok dengan peraturan serta standar yang berlaku. Ada beberapa alternatif yang bisa dijadikan dasar pemikiran untuk melaksanakan kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang terbuat perencana ataupun mengoreksi perhitungannya, tetapi lebih menuju ke penghematan biaya yang hendak diperoleh dari modifikasi terhadap elemen bagian gedung. Salah satu alternatif yang bisa digunakan buat penghematan, dengan metode

melenyapkan biaya- biaya serta usaha- usaha yang tidak dibutuhkan ataupun tidak menunjang sehingga nilai ataupun biaya proyek tersebut bisa menurun, merupakan value engineering(rekayasa nilai).

Rekayasa Nilai ataupun yang biasa diketahui dengan sebutan Value Engineering(VE) merupakan sesuatu metode pendekatan kreatif serta terencana dengan tujuan buat mengenali serta mengefisiensikan biaya- biaya yang tidak dibutuhkan. VE digunakan buat mencari alternatif- alternatif ataupun ide- ide yang bertujuan buat menciptakan biaya yang sangat baik/ lebih rendah dari harga yang sudah direncanakan tanpa mengukurangi guna dasar serta mutu pekerjaan.

2. LANDASAN TEORI

Value Engineering

Metode Analisis *Value Engineering* memiliki keunggulan, yaitu adanya upaya pendekatan yang sistematis, rapi, dan terencana dalam melakukan analisis nilai (*value*) dari pokok masalah terhadap fungsi atau kegunaannya tapi tetap konsisten terhadap tampilan, kualitas/mutu, dan perawatan dari proyek (Diputera dkk, 2018).

Menurut Mahyuddin (2020) Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) adalah suatu teknik pendekatan yang kreatif pengendalian biaya untuk mengidentifikasi biaya yang tidak perlu sehingga mendapatkan penghematan biaya. Rekayasa nilai (*Value Engineering*) bertujuan untuk mendapatkan suatu alternatif dengan biaya yang lebih murah dari perencanaan awal dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan dengan melihat kondisi ekonomi saat ini, maka pada pembangunan proyek yang sedang berjalan membutuhkan alokasi dana cukup besar perlu dipertimbangkan lagi apakah desain yang digunakan telah optimal.

AHP (Analytical Hierarchy Process)

Menurut Parhusip (2019), Analytical Hierarchy Process (AHP) Adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang komplek tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Proses

pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Seperti melakukan penstrukturan persoalan, penentuan alternatif-alternatif, penetapan nilai kemungkinan untuk variabel aleatori, penetapan nilai, persyaratan preferensi terhadap waktu, dan spesifikasi atas resiko. Betapapun melebarnya alternatif yang dapat ditetapkan maupun terperinci penajagan nilai kemungkinan, keterbatasan yang tetap melingkupi adalah dasar perbandingan berbentuk suatu kriteria yang tunggal.

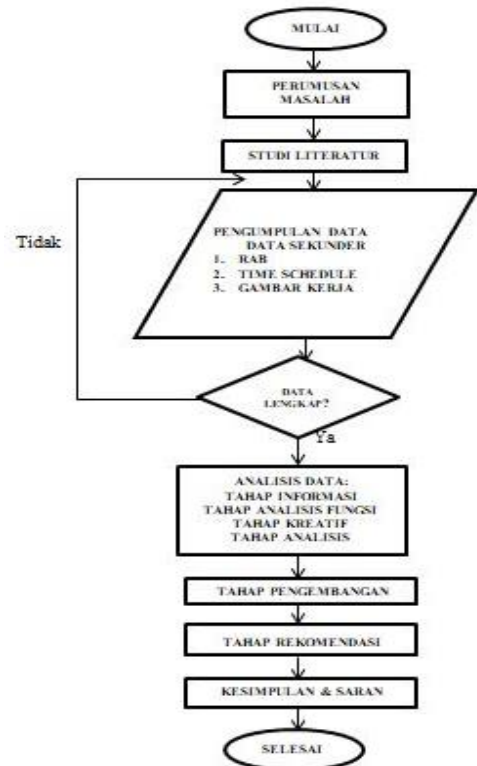
Peralatan utama Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelomok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

AHP merupakan metode memecah permasalahan yang komplek/ rumit dalam situasi yang tidak terstruktur menjadi bagian-bagian komponen. Mengatur bagain atau variabel yang ada menjadi suatu bentuk susuna hirarki, kemudian memberikan nilai numerik dari setiap variabel dan mensitetis penilaian untuk variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut. AHP menggabungkan pertimbangan dan penilaian pribadi dengan cara yang logis dan dipengaruhi imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan untuk menyusun hierarki dari suatu masalha yang berdasarkan logika, intuisi dan juga pengalaman untuk memberikan pertimbangan. AHP merupakan suatu proses mengidentifikasi, mengerti dan memberikan perkiraan interaksi sistem secara keseluruhan.

3. METODELOGI

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah dan rencana dari proses berfikir untuk memecahkan masalah, biasanya dimulai dari pendahuluan, penemuan masalah, pengamatan, pengumpulan data baik dari referensi tertulis maupun observasi langsung dilapangan. Kemudian dilakukan pengolahan data untuk menarik kesimpulan atas permasalahan yang diteliti. Metode penelitian dalam penyusunan skripsi ini meliputi metode pengumpulan data primer dan data sekunder, metode analisis dan prosedur penelitian. Data

yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan gambar kerja. Setelah hasil analisa serta pembahasan diketahui, barulah diambil kesimpulan yang berisi rangkuman hasil perencanaan. Adapun alur dari tahapan – tahapan tersebut dapat dilihat pada bagan alir (*flowchart*) **Gambar 1.**



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Informasi

Tahap Informasi adalah tahap awal dimana dilakukan pengumpulan informasi mengenai perencanaan proyek, mulai dari data proyek, desain perencanaan, dan informasi lain mengenai proyek tersebut. Dalam tahap ini informasi-informasi yang diperoleh dapat dilihat pada tabel :

Tahap Analisis Fungsi

Tabel 4.1 Analisis Fungsi Pekerjaan Pelat

No	Uraian	Function			Cost (RP) x 1000	Worth (RP) x 1000	Comment
		Verb	Noun	Kind			
1	Beton	Menahan	Tekan	?	-	-	VE
2	Tulangan	Menahan	Tarik	?	-	-	VE
3	Bekisting	Memberi	Bentuk	?	-	-	VE
Total					-	-	

Keterangan :

1. P adalah unsur item pekerjaan yang dianggap primer (utama)
2. *Verb* dan *Noun* adalah fungsi penjelas untuk masing-masing item pekerjaan (aplikasi metode *fast*)

Analisa fungsi diatas hanya menerangkan item pekerjaan yang akan dilakukan analisa VE saja dan definisi fungsi dari kata kerja dan kata benda terukur. Nilai manfaat (*worth*) belum bisa ditampikan biayanya, karena dilakukan pada tahap kreatif.

Tahap Kreatif

Pada tahap ini terdapat beberapa alternatif pengganti dari elemen struktur yaitu struktur pelat dengan membandingkan biaya pekerjaan tipe pelat konvensional pada perencanaan awal dengan beberapa tipe yang lain, sehingga dengan adanya beberapa ide ini diperoleh penghematan harga yang cukup signifikan.

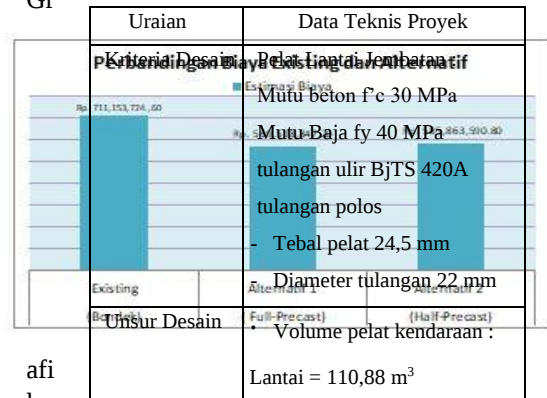
Tahap Analisis

Perbandingan Harga *Existing* dan Harga Pekerjaan Pelat Alternatif

Perbandingan Harga *Existing* dan Harga Pekerjaan Pelat Alternatif dapat dilihat pada tabel.

Uraian	Existing (Konvensional)	Alternatif 1 (Full- Precast)	Alternatif 2 (Half-Precast)
Pelat lantai jembatan	Rp 711,153,724.6	Rp 569,518,847.2	Rp 585,863,590.8

Gr



afi

k

Per

bandingan Biaya Pekerjaan Pelat

Tabel Bobot Kriteria Pekerjaan Pelat Lantai Jembatan

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Biaya Pelaksanaan	0,082	6
2	B	Ketersediaan Alat	0,094	5
3	C	Waktu Penyelesaian	0,229	1
4	D	Ketersediaan Bahan	0,184	3
5	E	Metode Pelaksanaan	0,183	4
6	F	Keawetan	0,228	2

Index konsistensi = 0,00651

Sumber: Hasil Analisa

Dari bobot kriteria Tabel diatas dan rata-rata geometrik skor penilaian alternatif atas kriteria

Tabel 4.23 Tabel Matriks Gabungan (Kriteria dan Alternatif) Pekerjaan Pelat Lantai

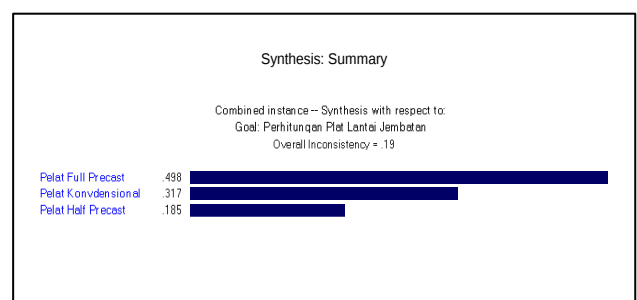
Kriteria	Biaya Pelaksanaan	Ketersediaan Alat	Waktu Penyelesaian	Ketersediaan Bahan	Metode Pelaksanaan	Keawetan	Skor	Rank
Full Precast	6.470	2.631	6.153	5.720	5.232	1.461	0.755	1
Half Precast	0.531	0.247	1.409	1.052	0.957	0.333	0.709	2

Sumber: Hasil Analisa

dihitung skor total dan dilakukan ranking alternatif pada seperti pada table dibawah ini :

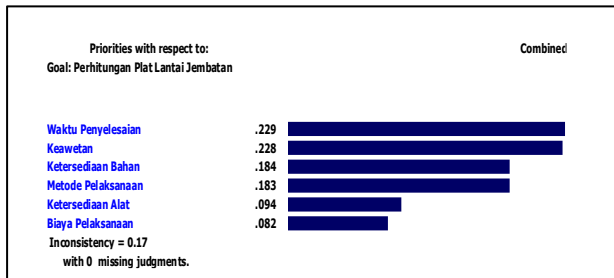
Tahap Pengembangan

Dari hasil penghitungan *software* diperoleh hasil sebagai berikut :



Alternatif terpilih

Dari hasil penghitungan *Expert Choice* diperoleh hasil seperti pada gambar 4.7., yaitu alternatif pelat yang direkomendasikan adalah tipe pelat *full precast* yang memiliki bobot paling besar 0,492 dengan inkonsistensi sebesar 0,19



Pada gambar diatas terlihat bahwa waktu penyelesaian mendominasi kriteria untuk desain pelat terpilih sebesar 0,229 kemudian secara berturut-turut keawetan 0,228; ketersediaan bahan 0,184; metode pelaksanaan 0,183; ketersediaan alat 0,094; dan biaya pelaksanaan 0,082. Sedangkan besar inkonsistensi-nya yaitu 0,17.

Tahap Rekomendasi

Usulan Pekerjaan	
Proyek : Pembangunan Jembatan Pelayangan Kec. Longkip Kota Subulussalam	
Lokasi : Longkip	
Item : Pekerjaan Pelat Lantai Jembatan	
Rencana Awal : Pelat Konvensional ketebalan 245 mm	
Usulan	: Pelat Precast dengan ketebalan 245 mm
Alasan	: 1. Lebih murah 2. Waktu pengerjaan lebih cepat 3. Pelaksanaan lebih mudah
Biaya Awal	: Rp. 711,153,724.6
Biaya setelah usulan	: Rp 569,518,847.2
Penghematan	: Rp. 141,634,877.40
Persentase penghematan	: 12,05%

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dari analisis rekayasa nilai yang dilakukan pada proyek pembangunan Jembatan Pelayangan Kota Subulussalam dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi *Value Engineering* pada pekerjaan pelat memunculkan alternatif desain dengan mengganti pelat tipe konvensional menjadi pelat tipe *full precast*.
2. Pada pekerjaan pelat *full precast* penghematan biaya yang terjadi sebesar Rp. 141,634,877.40 atau sebesar 12,05 % dari biaya desain

awal. Waktu penyelesaian pekerjaan pelat *full precast* memiliki penghematan waktu 11 hari atau sebesar 72,22 % dari waktu penyelesaian desain awal.

Saran

Berdasarkan analisa maka dapat disampaikan beberapa hal yang sebaiknya dilakukan dalam kaitannya melakukan *value engineering* pembangunan suatu jembatan yang bertemakan optimasi diantaranya yaitu :

1. Penerapan *Value Engineering* tidak hanya dapat dilakukan pada pekerjaan struktur pelat (yang memiliki presentase biaya yang besar), tetapi dapat juga dilakukan pada pekerjaan yang memiliki potensi untuk dilakukan *Value Engineering*, seperti pada pekerjaan arsitektur, mekanikal dan elektrik.
2. Penggunaan alternatif yang lebih banyak akan menjadi semakin variatif, mengingat saat ini muncul berbagai macam bahan yang lebih murah, mudah dan bermutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi. 2015. "Struktur plat lantai beton bertulang sistem *half slab*", <https://www.ilmusipil.com/struktur-plat-lantai-beton-bertulang-sistem-half-slab>, diakses pada 17 Februari 2022 pukul 10.27.
- Arumsari, P & Tinachi R. 2018. *Value engineering application in a high rise building (a case study in Bali)*, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Bina Nusantara University. Jakarta.
- Berawi, M.A., 2014. *Aplikasi Value Engineering Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung*. Jakarta : Penerbit UI-Press, ISBN 978-979-456-556-8.
- Cahyadi, H dkk. 2018. *Penerapan Value Engineering (VE) Pada Pembangunan Gedung Kampus II Universitas Muhammadiyah Palangkaraya* Vol. 1, No 2. Jurnal Keilmuan Teknik Sipil.
- Dewi, Sari Utama & Kusmila, W. 2018. *ANALISIS STRUKTUR PELAT LANTAI BETON KONVENSIONAL DAN PELAT LANTAI BONDEK (GEDUNG KULIAH FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN INTAN LAMPUNG)*.

Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro. Vol. 8 No. 1 November 2018.

Diputera, I Gede A dkk. 2018. *Penerapan Value Engineering (VE) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari*, Volume 6, Hal. 210-216.

Hariyawaningsih, E. 2017. *Analisa Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) pada Proyek Konstruksi Pembangunan Perumahan (Studi Kasus Perumahan Royal Bay)*. repository.uib.ac.id @2017

Jabbar, M. & Indryani, R. 2021. *Rekayasa Nilai pada Proyek Grand Kamala Lagoon Tower Victoria Bekasi*, Volume 10, number 2.

Kho, Budi. (2017). *Ilmu Manajemen Industri*. Retrieved Desember 20, 2020, from Pengertian Diagram Pareto Dan Cara Membuatnya:<https://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-diagram-pareto-dan-cara-membuatnya/>

Mahendra, A & Rachmawati, F. 2012. *Penerapan Metode Rekayasa Nilai Pada Pembangunan Proyek Rusunawa Mahasiswa Universitas Islam Malang*. Jurnal Teknik POMITS. Vol. 1, No. 1, (2012) 1-6

Mahyuddin.(2020). *Analisa Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Konstruksi Bangunan Rumah Dinas Puskesmas Karang Jati Balikpapan*, 1-9.

Nasrul & Rozanya. 2017. *Penerapan Metode Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Asrama Putera Yayasan Tapuz Kota Pariaman*. Institut Teknologi Padang.

Parhusip, J. 2019. *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya*. Jurnal Teknologi Informasi Vol 13 No 2.

Pujawan, I Nyoman. (1995). *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT. Candimas Metropole.

Putra, Himawan N.A.dkk. (2018). *Analisis Value Engineering Pada Pondasi Jembatan*. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret.

Satyarno, I., 2003, *Analisis Struktur Jembatan*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sepira, B dkk. 2020. *Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Hotel Ubud Batu Malang*, Volume 2, number 2.

Supriadi, Apip., Rustandi, Andi., Komarlina, Dwi Hastuti Lestari., & Ardiani, Gusti Tia. (2018). *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*. Yogyakarta: CV Budi Utama.

Soeharto, Iman. (2001). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 2*. Jakarta: Erlangga..

Wahyu, Annisa T.U, dkk. 2013. *Analisis Value Engineering dengan Metode AHP Terhadap Struktur Pelat Pada Proyek Pembangunan Hotel Aziza Solo*. e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL. ISSN 2354-8630. Vol. 1 No. 4.

Zimmerman, Larry., & Hart, Glen D. (1982). *Value Engineering A Practical Approach For Owners, Designers And Contractors*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.