

Faktor yang Berpengaruh dalam Penerapan *Value Engineering* pada Pekerjaan *D-Wall* di Bangunan Gedung Menggunakan Metoda RII

M. Ali Amran¹, Paksi Dwiyanto Wibowo², Adriansyah³

¹PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung, Gedung WIKA Tower 1 Lt.8.

² PT. Wijaya Karya Pracetak Gedung, Gedung Kokar Wika Lt.2,

³PT. Total Bangun Persada

Email: ¹aliamran.kgs888@gmail.com, ²paksi_dw@yahoo.com, ³adriansyah_8212@yahoo.com

Abstract

In high-rise buildings, basements are often used in addition to functioning as parking areas and utilities, the existence of the basement also provides structural advantages as a support for building more solidly and tracing it to the ground. The deeper layers of the basement make the soil excavation work deeper so as to demand a strong retaining wall structure, in this research the method used is the retaining wall structure of the diaphragm wall. In this study, the factors that influence the forwarding of engineering value are sought in the work of Diaphragm Wall using the RII method. The questionnaire was distributed to 38 respondents as position are Estimator, Project Manager, Site Manager, Quality Control and Supervisor. From the results of the analysis found 10 factors that influence the application of value engineering on D-Wall work in buildings, namely cost efficiency, increasing function value, better project value, careful planning, analysis breakdown, model cost, location, completeness of drawings and specifications, resource price information, price fluctuations.

Key words: *Value engineering, D-Wall, RII*

Abstrak

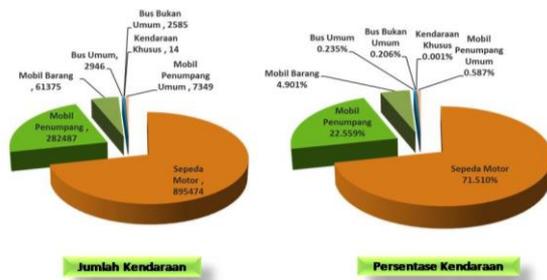
Pada bangunan-bangunan tinggi, basement seringkali dimanfaatkan selain berfungsi sebagai area parkir dan utilitas, keberadaan basement juga memberi keuntungan secara struktural sebagai penunjang agar bangunan makin kokoh dan menjejak ke tanah. Semakin dalam lapisan basement membuat pekerjaan galian tanah semakin dalam sehingga menuntut struktur dinding penahan tanah (*retaining wall*) yang kukuh, dalam penelitian disini metode yang digunakan adalah struktur dinding penahan tanah *Diaphragm Wall*. Pada penelitian ini dicari faktor-faktor yang berpengaruh dalam penerapan *value engineering* pada pekerjaan *Diaphragm Wall* dengan menggunakan metode RII. Kuisisioner disebar kepada 38 responden posisi sebagai Estimator, *Project Manager*, *Site Manager*, *Quality Control* dan pelaksana. Dari hasil analisis didapatkan 10 faktor yang berpengaruh pada penerapan *value engineering* pada pekerjaan *D-Wall* di bangunan gedung yaitu efisiensi biaya, meningkatkan nilai fungsi, nilai proyek yang lebih baik, perencanaan yang matang, breakdown analisis, cost model, lokasi, kelengkapan gambar dan spesifikasi, informasi harga sumber daya, fluktuasi harga.

Kata kunci: *Value Engineering, D-Wall, RII.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia menempati peringkat ke-4 penduduk terbanyak di dunia. Jumlah penduduk yang begitu besar di Indonesia menjadi permasalahan serius terutama di daerah perkotaan. Jika dibandingkan dengan jumlah kebutuhan lahan yang ada tentunya akan sangat miris jika angka pertumbuhan penduduk tersebut semakin bertambah terus menerus. Pertumbuhan penduduk tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan untuk pembangunannya sehingga pembangunan model ke atas atau bangunan bertingkat tinggi menjadi salah satu solusi.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan lahan dan harga tanah yang makin tinggi khususnya di Kota Bandung, mendorong pemilik memanfaatkan semaksimal mungkin lahannya. Bukan saja bangunan menjadi semakin tinggi, juga makin dirasakan perlunya pembuatan *basement* yang lebih dalam lagi sekaligus juga untuk memenuhi kebutuhan akan lahan parkir yang terus meningkat akibat dari jumlah kendaraan yang terus bertambah. Jumlah kendaraan di kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah Kendaraan di Kota Bandung

Sumber: Badan Pusat Statistik Kepemilikan Kendaraan Bermotor

Tuntutan adanya area parkir di *basement* pada pembangunan gedung-gedung komersial adalah sudah merupakan suatu keharusan. Karena masalah parkir ini juga masalah kunci dalam penentuan sukses atau tidaknya penjualan dan pengoperasian gedung tersebut.

Konstruksi *basement* memerlukan kriteria tersendiri dalam desain maupun dalam tahapan pelaksanaan konstruksi. Untuk tahapan pelaksanaan, metode konstruksi yang digunakan memiliki pengaruh yang cukup besar dalam metode pekerjaan struktur secara keseluruhan, hal ini dikarenakan konstruksi *basement* merupakan proses pertama dari pembangunan gedung bertingkat serta tingkat kesulitan yang cukup tinggi dalam pelaksanaannya sehingga apabila tidak direncanakan dengan baik akan mengakibatkan keterlambatan waktu penyelesaian proyek dan biaya tinggi.

Semakin dalam lapisan *basement* membuat pekerjaan galian tanah semakin dalam sehingga menuntut struktur dinding penahan tanah (*retaining wall*) yang kukuh, dalam penelitian disini metode yang digunakan adalah struktur dinding penahan tanah *Diafragma Wall*. *Diafragma Wall* adalah dinding penahan tanah (*retaining wall*) sekaligus digunakan untuk dinding lantai *basement* pada karenakan konstruksi *basement* merupakan proses pertama dari pembangunan gedung bertingkat serta tingkat kesulitan yang cukup tinggi dalam pelaksanaannya sehingga apabila tidak direncanakan dengan baik akan mengakibatkan keterlambatan waktu penyelesaian proyek dan biaya tinggi. Menghadapi hal tersebut, langkah yang dilakukan oleh pada umumnya adalah melakukan efektivitas dan efisiensi sumberdaya.

Salah satu metode yang digunakan untuk mencapai hal tersebut dinamakan *Value Engineering* (VE) atau Rekayasa Nilai. Metode ini muncul karena dirasa banyak biaya-biaya yang tidak diperlukan dalam suatu perencanaan proyek. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan beberapa studi yang telah dilakukan para ahli, bahwa dalam setiap perencanaan proyek pasti memiliki potensi biaya yang tidak diperlukan walau sekecil apapun tim perencana tersebut.

Metode ini telah teruji secara sistematis dalam menganalisa suatu sistem untuk menghasilkan keluaran optimum dari segi kualitas (Woodhead and Hons, 2007), dengan mengembangkan berbagai pengetahuan diantara para *stakeholders* (Zack et al., 2009), menghasilkan teknologi baru (Berawi, 2004) dan menstimulasi adanya inovasi dan efisiensi untuk mendapatkan nilai yang maksimal dari sebuah proyek (Berawi and Woodhead, 2008; Chen et al., 2010)

2. LANDASAN TEORI

Value Engineering

Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) adalah suatu proses pembuatan keputusan berbasis multidisiplin yang sistematis dan terstruktur. Melakukan analisa fungsi untuk mencapai nilai terbaik (*best value*) sebuah proyek dengan mendefinisikan fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mencapai sasaran nilai (*value*) yang diinginkan dan menyediakan fungsi-fungsi tersebut dengan biaya yang optimum, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang dipersyaratkan (Berawi, 2013). Penerapan VE pada bidang konstruksi merupakan suatu pendekatan yang dilakukan secara sistematis oleh tim dari banyak disiplin ilmu yang melakukan focus pada nilai dan fungsi. Penerapan VE pada proyek konstruksi mempunyai potensi penghematan yang cukup besar dari anggaran biaya proyek. Dari penelitian yang dilakukan di Amerika oleh (Palmer et al. 1996) menunjukkan penghematan yang dicapai dalam penerapan VE pada proyek konstruksi cukup besar, yang mencapai 34-36 % dari total anggaran biaya proyek.

Value Engineering adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi

fungsi yang diperlukan dengan harga yang paling ekonomis (Soeharto, 2001). *Value Engineering* bertujuan untuk menganalisa fungsi dari suatu item atau system dengan tujuan untuk mencapai fungsi yang diperlukan dengan biaya yang seringan-ringannya, tanpa harus mengorbankan atau mengurangi kualitas, fungsi dan estetika dari bangunan yang sudah direncanakan.

Berdasarkan penelitian (Shen dan Liu, 2003), di Hong Kong, keberhasilan penerapan *VE* pada sektor jasa konstruksi dipengaruhi beberapa hal yang menonjol sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1 Faktor Sukses Penting Terhadap studi *VE* (Shen dan Liu, 2003)

<i>Groups</i>	<i>Factors</i>
<i>Preparation of Workshop</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Clear objective of VM study</i> 2. <i>Qualified VM fasilitator</i> 3. <i>Multidisciplinary composition of VM team</i> 4. <i>VM experience and knowledge of participants</i> 5. <i>Professional experience and knowledge of participants in their own disciplines</i> 6. <i>Personalities of participants</i> 7. <i>Preparation and understanding of related information</i> 8. <i>Timing of VM study</i>
<i>VM Workshop</i>	<ol style="list-style-type: none"> 9. <i>Structured job plan</i> 10. <i>Control of workshop</i> 11. <i>Attitude of participant</i> 12. <i>Presence of decision taker</i> 13. <i>Interaction among participants</i> 14. <i>Function analysis</i> 15. <i>Use of relative skills and techniques such as FAST, Brainstorm</i> 16. <i>VM Proposals selection and development</i>
<i>Implementation of generated proposals</i>	<ol style="list-style-type: none"> 17. <i>Plan for implementation</i> 18. <i>Follow-up trailing and support for implementation</i>
<i>Supporting factors</i>	<ol style="list-style-type: none"> 19. <i>Client's support and active participation</i> 20. <i>Cooperation from related departments</i> 21. <i>Adequate time for study</i> 22. <i>Financial support</i> 23. <i>Logistics support</i>

Metode *Value Engineering* dikembangkan untuk menyediakan cara pengelolaan nilai dan upaya peningkatan inovasi yang sistematis guna memberikan keunggulan daya saing bagi sebuah produk. *Value Engineering* fokus pada suatu nilai untuk mencapai keseimbangan yang optimum antara waktu, biaya serta kualitas. Konsep ini mempertimbangkan hubungan antara nilai, fungsi dan biaya pada persepektif yang lebih luas untuk dapat menciptakan nilai yang lebih pada proyek yang ditentukan (Berawi, 2013).

Dunia Industri konstruksi merupakan lahan penting untuk penerapan *VE* karena memiliki kemampuan untuk menyediakan sebuah dasar untuk melakukan peningkatan nilai uang (*value for money*). *VE* memfokuskan pada nilai (*value*) bukan pada biaya (*cost*) dan terus berusaha mencari keseimbangan optimum antara waktu (*time*), biaya (*cost*), dan mutu (*quality*).

Penerapan Value Engineering

Di Indonesia penerapan *Value Engineering* sudah dikenal sekitar tahun 1985, namun konsepnya belum tersosialisasikan secara optimal. *VE* diterapkan di bidang konstruksi jalan di Indonesia sekitar tahun 1986 pada saat dilakukan peninjauan kembali desain dari sebagian Proyek Jalan Cawang *Fly Over*, telah berhasil mendapatkan penghematan biaya beberapa miliar rupiah (Ramiaji, 1986). *Value Engineering* juga diterapkan pada proyek-proyek jalan yang lain seperti Proyek Tomang *Fly Over*, Proyek Jakarta *Interchange* dan sebagainya. Penerapan *VE* juga mulai dilakukan pada proyek jalan tol yaitu Proyek Jalan Tol Padalarang-Cileunyi (Bandung).

Pelaksanaan studi *Value Engineering* dapat dilakukan pada setiap tahapan pengembangan proyek sesuai dengan hasil dan manfaat yang diharapkan pada studi *Value Engineering*, tentunya jika dilaksanakan pada awal proyek akan mendapatkan manfaat yang lebih besar dari segi biaya dan waktu. Secara umum pelaksanaannya *Value Engineering* dapat diteapkan pada tahapan :

1. *Value Engineering* pada tahap perencanaan proyek
2. *Value Engineering* pada tahap pelelangan dan pelaksanaan
3. *Value Engineering* pada tahap

pelaksanaan

Diaphragm Wall

Pada umumnya dinding penahan tanah dipakai untuk kontruksi bangunan dibawah permukaan tanah (*basement*) atau penahan tebing supaya tidak longsor atas beban diatasnya dan mungkin bangunan khusus misalnya bunker. Menurut (Gambin), pada dasarnya proses pembuatan dinding *Diaphragm* terdiri dari pembuatan slot (lubang yang memanjang) dalam tanah yang tetap terbuka dan stabil karena di dalamnya terisi penuh lumpur bentonit (*bentonite slurry*).

Fungsi utama dinding *Diaphragm* adalah untuk menahan gerakan tanah pada saat tanah digali sehingga *basement* dapat dikerjakan dalam keadaan kering. Fungsi kedua sebagai pemutus aliran (*cut off wall*), kedalaman dinding *Diaphragm* sangat penting karena jika dinding tidak cukup dalam dan aliran air tanah dibawah dinding terlalu tinggi untuk diatasi dengan sistem drainase dibawah *slab basement* terdalam, maka *slab* tersebut harus dirancang untuk dapat menahan tekanan air keatas (*uplift*) tersebut.

Tahapan Pekerjaan Diaphragm Wall

Tahapan pekerjaan *diaphragm wall* terdiri dari tahapan persiapan dan tahapan pelaksanaan.

1) Persiapan

Persiapan diperlukan agar pada pelaksanaan utama *Diaphragm wall* dapat berjalan dengan baik dan lancar sehingga waktu penyelesaian pekerjaan dapat sesuai jadwal dengan kualitas yang baik. Beberapa hal berikut adalah yang menyangkut kegiatan persiapan:

- Melakukan marking area yang akan dikerjakan *Diaphragm wall*.
- Membuat *guide line*, yaitu menggali pada area marking dengan kedalaman sekitar 100cm dan memberikan perkuatan dengan beton mutu rendah (K125) dengan tebal 20–30 cm.
- Menentukan tempat pembuatan tulangan besi (*reinforcement steel*) jika *Diaphragm wall* dilakukan metoda cor *in situ*, atau menentukan tempat perletakan untuk pemakaian *precast sistem*.
- Menentukan kolam tempat pencampuran

antara air dan bentonite. Campuran ini akan dialirkan pada galian *Diaphragm wall* untuk menghindari terjadinya keruntuhan galian.

- Karena pekerjaan diaframa *wall* ini biasanya diikuti dengan pondasi yang memakai *bor pile* maka harus ditentukan juga urutan kerja antara pekerjaan *Diaphragm wall* dan *bor pile* agar selalu simultan atau berurutan.
- Peralatan terkait harus sudah tersedia dilapangan.

2) Pelaksanaan

Seperti halnya pekerjaan dinding penahan pada umumnya maka pekerjaan pertama adalah melakukan penggalian adalah sebagai berikut :

- Penggalian dengan menggunakan mesin *grab*.
- Pekerjaan rangkaian pembesian (*reinforcement steel cage*).
- Pekerjaan memasukkan rangkaian tulangan besi (*reinforcement steel cage*).
- Pekerjaan pengecoran *in situ*.

3. METODE

Pada penelitian ini digunakan metode pengumpulan data dengan menggunakan kuisioner dan pengolahan data dengan menggunakan RII.

Relative Importance Index (RII)

Metode *Relative Importance Index* (RII) merupakan suatu metode dalam menganalisis faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam objek penelitian. Selain itu juga metode analisis ini diolah dengan perhitungan statistik dengan hasil kuisioner sebagai input yang nantinya akan diproses menjadi faktor berpengaruh. RII menentukan faktor yang paling berpengaruh dengan sistem *ranking* berdasarkan bobot dari nilai yang diberikan dari responden setelah mengisi kuisioner. Metode yang sama diadopsi pada penelitian ini. RII dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$RII = \frac{\sum W}{(A \times N)} \quad (1)$$

dimana:

RII = *Relative importance index*

W = *Weight* (Bobot dengan *range* 1 sampai dengan 5)

A = Bobot tertinggi (Dalam penelitian ini 5)
 N = Total responden

Nilai RII memiliki bentang antara 0 sampai dengan 1 (nilai 0 tidak termasuk). Skor tertinggi RII akan menjadi faktor paling berpengaruh dalam penelitian. RII kemudian dibuat *ranking* untuk masing-masing sub faktor. Pada analisis statistik menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII) memiliki beberapa langkah dan pengujian sampai hasil faktor berpengaruh yang diperoleh valid dan reliabel. Berikut ini langkah-langkah analisis RII yang disusun berdasarkan sumber olahan literatur:

Faktor-faktor yang Berpengaruh dalam Penerapan Value Engineering

Beberapa faktor-faktor dianalisa agar didapatkan factor-faktor yang berpengaruh dalam penerapan *value engineering* pada pekerjaan *diagram wall* di bangunan Gedung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Penerapan Value Engineering

MAIN FACTOR	SUB FACTOR	
Fungsi	x 1	Dukungan jajaran eksekutif Owner
	x 2	Komitmen dari pihak yg terlibat
	x 3	Perencanaan yang matang
	x 4	Kualitas informasi
	x 5	Nilai proyek yang lebih baik
	x 6	Kurangnya panduan tentang VE
	x 7	Meningkatkan nilai fungsi
	x 8	metode yg digunakan
	x 9	Konflik kepentingan antar pihak
	x 10	Efisiensi biaya
	x 11	Kurangnya pengetahuan tentang

MAIN FACTOR	SUB FACTOR	
		VE
Teknik	x 12	Karakteristik bangunan
	x 13	Berpikir kreatif
	x 14	Breakdown analisis
	x 15	Analisa fungsi
	x 16	Ketersediaan waktu dan biaya
	x 17	Cost model
Rencana Anggaran Biaya	x 18	Dampak Life circle cost
	x 19	Tuntutan biaya konstruksi rendah
	x 20	Informasi harga sumber daya
	x 21	Kenaikan harga sumber daya
	x 22	Nilai pekerjaan
	x 23	Cash flow
Manajemen Sumber Daya	x 24	Fluktuasi harga
	x 25	Kualitas tenaga
	x 26	Pemilihan material
	x 27	Pemilihan subkontraktor yg kompeten
	x 28	Kemudahan dan persyaratan perawatan
	x 29	Ketersediaan sumber daya
	x 30	Harga/sewa peralatan yg tinggi
	x 31	Waktu persiapan
Dokumen Proyek	x 32	Kemudahan pelaksanaan
	x 33	Durasi
	x 34	Lokasi
	x 35	Kelengkapan gambar dan spesifikasi
	x 36	Pengalaman proyek serupa
	x 37	Kompleksitas pekerjaan
Faktor Eksternal	x 38	Aksesibilitas lokasi
	x 39	Kondisi cuaca
	x 40	Safety
	x 41	Kondisi lahan

Pengumpulan Data Responden

Pengumpulan data kuesioner dilakukan dengan menyebarkan kuesioner angket kepada target responden yang ahli di bidang tender proyek konstruksi untuk pekerjaan struktur, arsitektur dan MEP.

Paket kuesioner yang sebanyak 45 sedangkan yang kembali sebanyak 38 responden. Data responden dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Posisi Responden

Posisi	Jumlah	Persentase (%)
Estimator	9	24%
Project manager	7	18%
Site manager	11	29%
Quality Control	6	16%
Pelaksana/ Supervisor	5	13%
Total	38	100%

4. HASIL DAN DISKUSI

Dari 38 respponden, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode RII terhadap sub-sub faktor yang ada dalam kuisioner yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisis Faktor Sukses Menggunakan RII

VARIABEL	MAIN FACTOR	SUB FACTOR		Sub Factor		Main Factor		Variable	
				RII	Rank	RII	Rank	RII	Rank
Value Engineering	Fungsi	x 1	Dukungan jajaran eksekutive Owner	0.816	14	0.826	1	0.813	1
		x 2	Komitmen dari pihak yg terlibat	0.820	13				
		x 3	Perencanaan yang matang	0.899	4				
		x 4	Kualitas informasi	0.785	20				
		x 5	Nilai proyek yang lebih baik	0.904	3				
		x 6	Kurang nya panduan tentang VE	0.697	30				
		x 7	Meningkatkan nilai fungsi	0.912	2				
		x 8	methode yg digunakan	0.825	12				
		x 9	Konflik kepentingan antar pihak	0.706	29				
		x 10	Efisiensi biaya	0.943	1				
		x 11	Kurangnya pengetahuan tentang VE	0.776	21				
	Teknik	x 12	Karakteristik bangunan	0.741	23	0.800	2		
		x 13	Berpikir kreative	0.693	31				
		x 14	Breakdown analisis	0.895	5				
		x 15	Analisa fungsi	0.811	15				
		x 16	Ketersedian waktu dan biaya	0.768	22				
		x 17	Cost model	0.886	6				
		x 18	Dampak Life circle cost	0.807	16				
D-Wall	Rencana Anggaran Biaya	x 19	Tuntutan biaya konstruksi rendah	0.803	17	0.773	3	0.726	2
		x 20	Informasi harga sumber daya	0.842	9				
		x 21	Kenaikan harga sumber daya	0.732	25				
		x 22	Nilai pekerjaan	0.689	32				
		x 23	Cash flow	0.737	24				
		x 24	Fluktuasi harga	0.833	10				
	Manajemen Sumber Daya	x 25	Kualitas tenaga	0.684	33	0.728	5		
		x 26	Pemilihan material	0.798	18				
		x 27	Pemilihan subcontractor yg kompeten	0.719	27				
		x 28	Kemudahan dan persyaratan perawatan	0.667	35				
		x 29	Ketersedian sumber daya	0.829	11				
Dokumen Proyek	x 30	Harga/sewa peraltan yg tinggi	0.724	26	0.734	4			
	x 31	Waktu persiapan	0.675	34					
	x 32	Kemudahan pelaksanaan	0.711	28					
	x 33	Durasi	0.654	38					
	x 34	Lokasi	0.864	7					
x 35	Kelengkapan gambar dan spesifikasi	0.855	8						

VARIABEL	MAIN FACTOR	SUB FACTOR			Sub Factor		Main Factor		Variable	
					RII	Rank	RII	Rank	RII	Rank
		x								
		x	36	Pengalaman proyek serupa	0.658	37				
		x	37	Kompleksitas pekerjaan	0.662	36				
	Faktor Eksternal	x	38	Aksesibilitas lokasi	0.636	40	0.670	6		
		x	39	Kondisi cuaca	0.794	19				
		x	40	Safety	0.601	41				
		x	41	Kondisi lahan	0.649	39				

Faktor Paling Berpengaruh

Berdasarkan hasil perhitungan hasil analisis faktor dengan menggunakan RII didapatkan 5 faktor yang paling berpengaruh 10 faktor yang berpengaruh pada penerapan *value engineering* pada pekerjaan *D-Wall* di bangunan gedung yaitu efisiensi biaya (0,943), meningkatkan nilai fungsi (0,912), nilai proyek yang lebih baik (0,904), perencanaan yang matang(0,899), breakdown analisis (0,895), cost model (0,886), lokasi (0,864), kelengkapan gambar dan spesifikasi (0,855), informasi harga sumber daya (0,842), fluktuasi harga 0,833). Faktor paling berpengaruh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Faktor Paling Berpengaruh

RANK		SUB FACTOR	RII
1	x	10 Efisiensi biaya	0,943
2	x	7 Meningkatkan nilai fungsi	0,912
3	x	5 Nilai proyek yang lebih baik	0,904
4	x	3 Perencanaan yang matang	0,899
5	x	14 Breakdown analisis	0,895
6	x	17 Cost model	0,886
7	x	34 Lokasi	0,864
8	x	35 Kelengkapan gambar dan spesifikasi	0,855
9	x	20 Informasi harga sumber daya	0,842
10	x	24 Fluktuasi harga	0,833

Sedangkan untuk *main factor* paling berpengaruh pada penerapan *value engineering* pada pekerjaan *D-Wall* di bangunan gedung yaitu fungsi (0,826), teknik (0,800), rencana anggaran biaya (0,773), dokumen proyek (0,734), manajemen sumber daya (0,728) dan faktor eksternal (0,670). *Main factor* paling berpengaruh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Main Factor Paling Berpengaruh

RANK	MAIN FACTOR	RII
1	Fungsi	0,826
2	Teknik	0,800
3	Rencana Anggaran Biaya	0,904
4	Dokumen Proyek	0,734
5	Manajemen Sumber Daya	0,728
6	Faktor Eksternal	0,670

Variabel paling berpengaruh pada penerapan *value engineering* pada pekerjaan *D-Wall* di bangunan gedung adalah variabel *value engineering* (0,813) dan *D-Wall* (0,726). Variabel paling berpengaruh dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Variabel Paling Berpengaruh

RANK	VARIABEL	RII
1	<i>Value engineering</i>	0,813
2	<i>D-Wall</i>	0,726

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan diskusi dapat ditarik kesimpulan bahwa sub faktor yang berpengaruh dalam penerapan *value engineering* pada pekerjaan *Diapgram Wall* bangunan gedung yaitu meliputi efisiensi biaya, meningkatkan nilai fungsi, nilai proyek yang lebih baik, perencanaan yang matang, breakdown analisis, cost model, lokasi, kelengkapan gambar dan spesifikasi, informasi harga sumber daya, fluktuasi harga. Sedangkan *main factor* paling berpengaruh adalah fungsi, teknik, rencana anggaran biaya, dokumen proyek, manajemen sumber daya, dan faktor eksternal. Variabel paling berpengaruh diraih oleh variabel *value engineering* kemudian peringkat dibawahnya variabel *D-Wall*.

REFERENSI

- Berawi, M.A. (2004), "*Quality Revolution : Leading the Innovation and Competitive Advantages*", International Journal of Quality & Reliability Management, Volume 21, Issue 4, p. 425-438, Emerald.
- Berawi, M.A. & Woodhead, R.M. (2008), "*Stimulating Innovation Using Function Models: Adding Product Value*", Value World, Volume 31, Number 2, p. 4-7, SAVE Press, USA
- Berawi, M.A. et al. (2013). "Integrating Quality Management and Value Management Methods": Creating Value Added for Building Projects. International Journal of Technology 1
- Palmer, A., Kelly, J. and Male, S. (1996), "*Holistic appraisal of value engineering in construction in United States*", Journal of Construction Engineering and Management, 122, 324-328.
- Shen, Q. and Liu, G. (2003). "*Critical Success Factors for Value Management Studies in Construction*" Journal of Construction Engineering and Management, ASCE 2003.