
Pendekatan *Value Engineering* untuk Optimasi Proses Pemilihan Material

Lydiawati Soelaiman

Email: ahakki@cbn.net.id

Penulis

Lydiawati Soelaiman adalah staf pengajar di Fakultas Ekonomi Universitas Tarumanagara. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Sipil dan Magister Manajemen di Universitas Tarumanagara, Jakarta. Bidang peminatan: Manajemen Operasional, Statistika, Manajemen Proyek.

Abstract

Value Engineering is far more than a means of simply reducing existing costs. This method can be delineating alternatives and to suggest choices based on the necessity of the function based on cost-worth relationship. The principles of Value Engineering can be applied by any sectors as a management tool to control costs. In this case, Value Engineering is used in construction industry to optimize material selection process. Based on its function, the study put local ceramic from some brands. The output shows rank of criteria based on the floor function determine by respondents. Further analysis with decision matrix gives recommendation of the best value from several ceramic brands.

Keywords

Value Engineering, material selection process, ceramic floor

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi, setiap perusahaan maupun industri menggunakan sumber-sumber daya yang salah satunya adalah material. Pemilihan material menjadi salah satu fungsi penting bagi keberhasilan operasional perusahaan karena penggunaan material dalam sebuah industri dapat mencapai 85% dari seluruh pengeluaran (Assauri, 1995). Tentunya pemilihan material akan berdampak pada besaran biaya yang dikeluarkan, lamanya penyelesaian dan kualitas dari produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu diusahakan agar pemilihan material dapat menjadi alternatif pengefektifan dan pengefisienan operasional perusahaan.

Penghematan biaya dan waktu secara bersamaan merupakan konsep yang diinginkan dari semua pihak. Pengurangan investasi, peningkatan efisiensi, penggunaan sumber daya secara lebih efektif dan pemangkasan ketergantungan terhadap biaya berenergi tinggi mendapat perhatian khusus pada saat ini. Salah satu bidang ilmu pada *engineering* yang mengakomodasi permasalahan di atas adalah studi rekayasa nilai atau *Value Engineering* (VE) yang merupakan ilmu rekayasa yang dilakukan dengan cara mengevaluasi desain proyek atau bagian dari proyek untuk diubah tanpa mengorbankan fungsi dan kekuatannya.

Dalam *Value Engineering*, efisiensi (kata lain untuk optimasi), dilakukan dengan menghapuskan biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*) dalam suatu proyek yang biasanya hampir dapat dipastikan terjadi di setiap proyek. Penyebab terdapatnya biaya tidak perlu yang sering terjadi disebabkan antara lain oleh: kurangnya informasi, kurangnya ide, kesalahan membuat konsep, kurangnya waktu, perubahan teknologi, dsb. Berdasarkan pengalaman penerapan *Value Engineering* akan menghemat 5 – 20% dari biaya total (*sumber: Protech Value*).

Salah satu dari sekian macam industri yang berkaitan dengan pemilihan material adalah industri jasa konstruksi. Dalam industri jasa konstruksi, hampir sebagian besar prosesnya sangat berkaitan dengan pemilihan material. Pemilihan material yang tepat akan berpengaruh terhadap efisiensi proses dari sebuah proyek yang pada gilirannya akan mempengaruhi ke 3 variabel manajemen proyek, yaitu: Biaya, Mutu dan Waktu.

Pekerjaan pemasangan lantai merupakan salah satu bagian pekerjaan dalam industri jasa konstruksi yang memerlukan perhatian dalam perencanaan maupun pelaksanaannya. Hal ini disebabkan pada pekerjaan pasangan lantai umumnya merupakan bagian dari pekerjaan finishing atau arsitektural yang menuntut kerapian dan kualitas yang cukup baik serta memberikan alternatif yang memiliki rentang yang cukup luas. Dalam pekerjaan pasangan lantai, terdapat berbagai alternatif pilihan material seperti marmer, kayu, batu alam, teraso dan keramik. Pada makalah ini, ruang lingkup yang akan dijadikan pembahasan kasus untuk melakukan analisis *Value Engineering* hanya dibatasi pada keramik sebagai material yang digunakan untuk pasangan lantai guna memberikan informasi dalam optimasi pemilihan material.

TINJAUAN PUSTAKA

Rekayasa nilai atau *Value Engineering* adalah upaya rekayasa untuk menganalisis fungsi dari barang dan jasa dengan tujuan mencapai fungsi barang/ jasa melalui biaya total paling rendah dan konsisten dengan pencapaian karakteristik yang esensial yaitu kinerja, keandalan, kualitas dan keamanan yang disyaratkan.

Metode rekayasa nilai pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat oleh Lawrence D. Miles pada tahun 1947. Awal dari konsep rekayasa nilai ini didasarkan pada temuan bahwa semua produk atau jasa memiliki biaya yang tidak diperlukan (*unnecessary cost*) sehingga dibutuhkan sebuah teknik untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi biaya yang tidak diperlukan

tersebut. Untuk mengidentifikasi biaya yang tidak perlu, sebelumnya perlu didefinisikan dahulu pengertian dari nilai yang baik (*good value*) pada konsep rekayasa nilai yaitu biaya yang berharga atau seimbang untuk dibayar dan keseluruhan biaya total/ *Life Cycle Cost* terendah untuk mencapai suatu fungsi.

Berdasarkan definisi *good value* di atas, maka dapat dijabarkan beberapa penyebab dari biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*) yaitu:

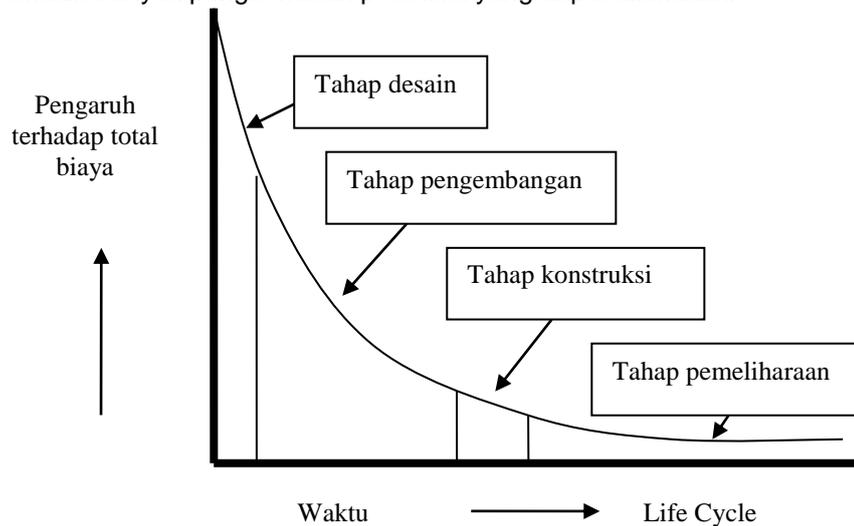
- Kekurangan waktu
- Informasi yang kurang lengkap
- Pengetahuan tentang biaya kurang
- Keputusan sementara yang menjadi permanen
- Kesalahan membuat konsep
- Keengganan mencari saran
- Perubahan teknologi
- Kurangnya komunikasi dan koordinasi
- Standar dan spesifikasi yang sudah kuno

Dengan mengetahui penyebab dari *unnecessary cost*, maka ini merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi kesempatan perbaikan nilai. Peningkatan nilai dapat dilakukan melalui 2 cara yaitu:

1. Menurunkan biaya dengan performa yang konstan
2. Meningkatkan performa dengan biaya yang konstan

Penghematan yang dapat dilakukan pada kegiatan *VE* berkaitan dengan biaya, waktu, metode, tenaga kerja, dan aspek-aspek lainnya yang berhubungan dengan investasi proyek. Berdasarkan hasil pengalaman, penerapan *VE* dapat menghemat 5 - 20% dari biaya total.

Penggunaan konsep rekayasa nilai (*VE*) merupakan teknik pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada berbagai sektor yang salah satunya adalah aplikasi pada bidang konstruksi. Di bidang konstruksi, penerapan *VE* dapat dilakukan mulai pada tahap desain sampai tahap pemeliharaan. Kurva di bawah ini mengidentifikasi peranan kegiatan *VE* dengan pengaruhnya terhadap total biaya selama siklus proyek. Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin awal *VE* diterapkan maka semakin banyak penghematan potensial yang dapat dilakukan.



Gambar 1. Dampak Biaya Terhadap Tahapan Proyek

Dalam penggunaan *VE*, terdapat urutan aktivitas (*job plan*) yang terdiri dari beberapa fase yaitu:

1. Orientasi
2. Informasi
3. Fungsi
4. Kreativitas

5. Evaluasi
6. Rekomendasi
7. Implementasi
8. Audit

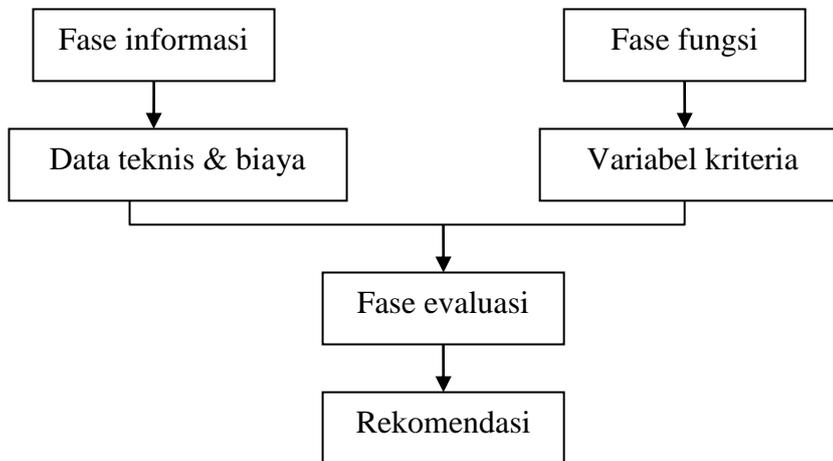
Dalam prakteknya, bisa saja tidak dipergunakan semua tahapan atau fase pada *job plan* seperti terurai di atas. Pemilihan fase lebih kepada penyesuaian kebutuhan studi dengan tetap memperhatikan urutan dari setiap fase.

METODE PENELITIAN

Disain penelitian untuk studi kasus ini dilakukan sesuai sistematika *Value Engineering*, yaitu sebagai berikut:

1. Penerapan *Job Plan* untuk optimasi pemilihan kriteria

Pada studi kasus ini, urutan *job plan* dimulai dari fase informasi, fase fungsi, fase evaluasi dan fase rekomendasi dengan sistematika berpikir seperti berikut:



Gambar 2. Sistematika Job Plan

2. Pengumpulan data/ Informasi

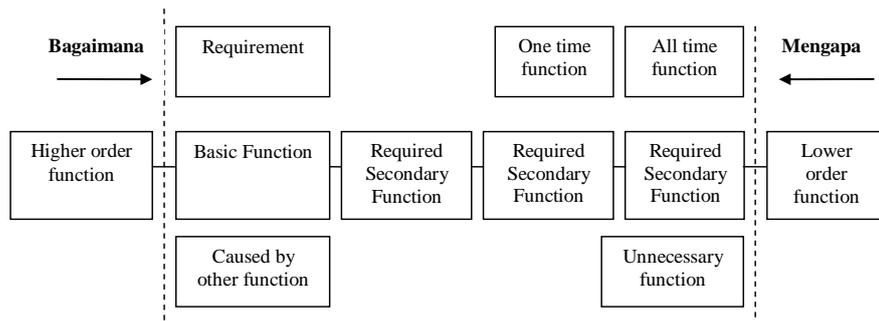
Data yang dikumpulkan dilakukan melalui survey pasar. Data yang diperoleh dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai:

- a. Identifikasi merk keramik
Data ini dipakai untuk menganalisis nilai dari beberapa tipe/ merk keramik.
- b. Spesifikasi teknis setiap merk keramik
Data ini dipergunakan untuk membandingkan spesifikasi teknik dari setiap data keramik yang meliputi *water absorption* (kemampuan menyerap air), *rectangularity* (kesikuan), *thickness tolerance* (toleransi ketebalan), *straightness of sides* (kelurusan sisi) dan *size tolerance* (toleransi ukuran) yang selanjutnya akan dijadikan tolok ukur kualitas setiap merk keramik.
- c. Ketersediaan ukuran dan desain keramik
Data ini dipergunakan untuk membandingkan ragam ukuran dan desain dari setiap merk keramik.
- d. Harga dari setiap merk keramik
Maksud dari pengumpulan data ini adalah mengetahui harga untuk mencari optimasi biaya .

3. Analisis Fungsi

Pada tahap ini dilakukan penetapan fungsi yang harus dipenuhi oleh material keramik sesuai kebutuhan. Dengan mengetahui fungsi yang menjadi kebutuhan, diharapkan akan mempunyai timbal balik pada peningkatan nilai guna. Fungsi pada VE dijabarkan melalui format kata kerja dan kata benda dengan maksud memberi gambaran terhadap tindakan yang dikehendaki atas sebuah objek.

Pada VE fungsi dibagi menjadi fungsi utama (*basic*) dan fungsi pendukung (*secondary*). Pada kasus ini, analisis fungsi akan dilakukan dengan penggambaran diagram FAST (*Function Analysis System Technique*) yang merupakan metode analisis hubungan dari setiap fungsi.



Gambar 3. Diagram FAST

4. Evaluasi

Evaluasi yang akan dilakukan pada studi kasus ini adalah teknik evaluasi perbandingan (*comparison technique*). Teknik ini menggunakan metode perbandingan dari setiap alternatif merk keramik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dengan memberikan bobot penilaian.

Pada tahap evaluasi, perlu dilakukan identifikasi kriteria-kriteria pemilihan keramik sesuai dengan fungsinya. Setelah penetapan kriteria-kriteria tersebut, maka selanjutnya diperlukan data untuk mendapatkan kriteria yang paling berpengaruh beserta bobot perbedaannya. Hal ini dilakukan dengan cara memberikan lembaran kuesioner kepada para pengguna keramik berdasarkan pemberian skor.

Selanjutnya hasil kuesioner akan dianalisis pada matriks perbandingan (*paired comparison matrix*) untuk penetapan skor agar diperoleh peringkat kriteria yang paling berpengaruh dalam pekerjaan pemasangan keramik.

Tabel 1. Contoh Tabel Analisis Matriks Perbandingan

	K ₁	K ₂	K _n	Skor
K ₀						
	K ₁					
		K ₂				
			...			
				...		
					K _n	

Penerapan bobot:

- Major difference (perbedaan besar) - 3
- Medium difference (perbedaan sedang) - 2
- Minor difference (perbedaan kecil) - 1
- No difference (tidak ada perbedaan) - 0

Keterangan : K_n = kriteria-kriteria yang telah ditetapkan

Tahapan selanjutnya akan dilakukan analisis dari setiap merk keramik terhadap setiap kriteria berdasarkan data survey pasar. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk matriks keputusan (*decision matrix*) sebagai berikut:

Tabel 2. Contoh Tabel Analisis Matriks Keputusan

Excellent	5					
Very good	4					
Good	3					
Fair	2					
Poor	1					
	Kriteria					
Proposal	Bobot	K_1	K_2	...	K_n	Total skor
X1						
X2						

5. Rekomendasi

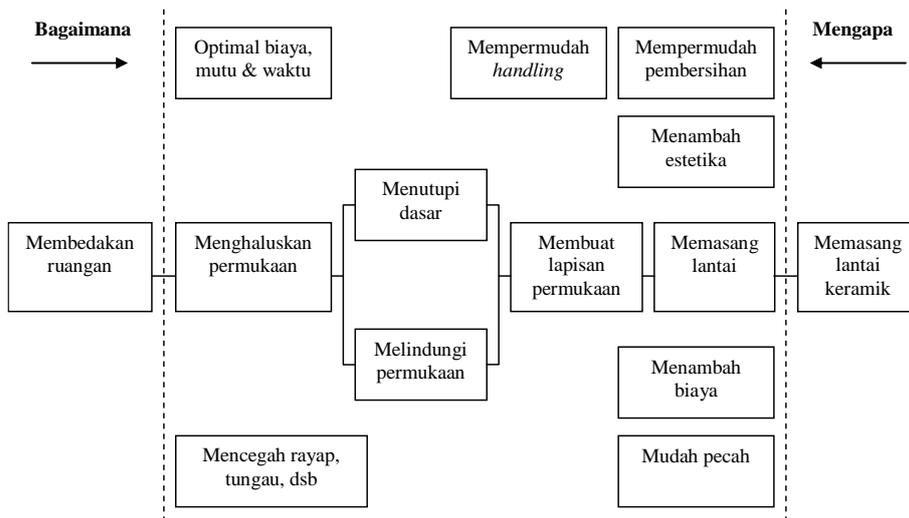
Tahapan ini bertujuan untuk memberikan informasi alternatif terbaik yang dapat dipakai berdasarkan analisis pada tahapan sebelumnya.

ANALISIS STUDI KASUS

A. Data

Pada studi kasus ini diperoleh data dari 6 (enam) merk keramik lokal (selanjutnya akan dinotasikan dengan X_1, X_2, \dots, X_n) beserta spesifikasi teknis dan harga dari setiap merk keramik.

B. Diagram FAST



Gambar 4. Diagram FAST untuk fungsi keramik

C. Identifikasi Kriteria dan Matriks Perbandingan

Berdasarkan analisis fungsi, maka kriteria pada kajian ini hanya dibatasi pada 4 kriteria pemilihan material keramik yaitu: Biaya, Kualitas, Daya tahan (*durability*), Ketersediaan ukuran dan desain (*availability*).

Tabel 3. Kriteria Pemilihan Material Keramik berdasarkan Analisis Fungsi

Analisis Fungsi	Membuat lapisan permukaan	Menghaluskan permukaan	Melindungi permukaan	Menambah estetika
	Memasang lantai	Menutupi dasar	Mencegah rayap, tungau	Mempermudah handling
	Menambah estetika	Melindungi permukaan	Mudah pecah	Optimal waktu
	Menambah biaya	Mempermudah handling	Optimal mutu	
	Optimal biaya	Mempermudah pembersihan		
		Mudah pecah		
	Optimal mutu			
Kriteria	Biaya	Kualitas	Daya Tahan	Ketersediaan ukuran/ desain

Berdasarkan keempat kriteria tersebut, maka selanjutnya dari pengolahan kuesioner diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil kuesioner untuk penetapan bobot pemilihan kriteria

Identifikasi Kriteria	-3	-2	-1	0	1	2	3
Biaya - Kualitas			57.50%	5.00%	25.00%	12.50%	
Biaya - Daya Tahan		15.00%	17.50%		35.00%	20.00%	12.50%
Biaya - Ukuran/ desain		17.50%	12.50%		7.50%	5.00%	57.50%
Kualitas - Daya Tahan				22.50%	55.00%	20.00%	2.50%
Kualitas - Ukuran/ desain	15.00%		15.00%		7.50%	17.50%	45.00%
Daya Tahan - Ukuran/ desain		37.50%	25.00%			25.00%	12.50%

Keterangan:

Tanda (-) menggambarkan kriteria di belakang lebih penting dibanding kriteria di depannya dan sebaliknya tanda (+) menggambarkan kriteria yang lebih penting adalah kriteria yang di depan.

Dari hasil kuesioner tersebut maka dapat diperoleh matriks perbandingan sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel perbandingan kriteria dalam pemilihan material keramik

	Kualitas	Daya Tahan	Ukuran/desain	Skor
Biaya	Kualitas (1)	Biaya (1)	Biaya (3)	4
	Kualitas	Kualitas (1)	Kualitas (3)	5
		Daya Tahan	Ukuran/desain (2)	0
			Ukuran/desain	2

Dari tabel perbandingan di atas maka selanjutnya dapat dilihat peringkat dalam kriteria pemilihan material keramik adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Peringkat Kriteria untuk Pemilihan Material Keramik

Identifikasi Kriteria	Skor	Peringkat
Biaya	4	2
Kualitas	5	1
Daya Tahan (<i>durability</i>)	0	4
Ketersediaan ukuran/ desain	2	3

D. Analisis Keputusan

Dengan diketahuinya skor dan peringkat dari setiap kriteria, maka tahapan selanjutnya adalah membandingkan data dari setiap merk keramik yang diperoleh pada kajian ini untuk dianalisis lebih lanjut.

1. Harga/ Biaya

Dari hasil survey, diperoleh bahwa rata-rata harga keramik per m² adalah Rp 37.260. Selanjutnya nilai rata-rata tersebut akan dijadikan tolak ukur untuk penilaian keputusan dengan nilai baik (*good*) atau berskala 3.

Tabel 7. Skala Penilaian untuk Kriteria Biaya

Merk	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
Harga rata-rata	Rp. 30.240	Rp. 31.320	Rp. 71.280	Rp. 30.240	Rp. 32.400	Rp. 28.080
Skala	4	4	1	4	4	5

2. Kualitas

Untuk penilaian kualitas, data yang diperoleh berdasarkan spesifikasi yang dikeluarkan oleh masing-masing produsen keramik akan dibandingkan dengan standard ISO. Spesifikasi teknis yang sama atau mendekati dengan standard ISO akan dijadikan tolak ukur untuk keputusan dengan nilai *excellent* atau berskala 5.

Tabel 8. Skala Penilaian untuk Kriteria Kualitas

Spesifikasi	Standard ISO	Merk Keramik					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
<i>Water absorption</i>	6 < E < 10	6-9	6 < E < 10	6-9	E ± 0,5%	ISO 90001 : 2000	Tidak mengeluarkan spesifikasi teknis
<i>Rectangularity</i>	± 0,6%	± 0,4%	± 0,4%	± 0,3%	± 0,4%		
<i>Thickness tolerance</i>	± 5,0%	± 4,0%	± 5,0%	± 5,0%	± 4,0%		
<i>Straightness of sides</i>	± 0,5%	± 0,4%	± 0,4%	± 0,4%	± 0,4%		
<i>Size tolerance</i>	± 0,6%	± 0,5%	± 0,4%	± 0,4%	± 0,4%		
Skala		2	4	3	2		

3. Daya Tahan

Dalam matriks analisis perbandingan diketahui kriteria daya tahan (*durability*) mendapatkan skor 0 yang artinya merupakan kriteria terakhir dari kriteria yang ada untuk digunakan dalam pemilihan material keramik. Hal ini mungkin disebabkan asumsi responden yang menganggap daya tahan keramik sebandan dengan kualitas. Karena berskor 0 maka tidak dilakukan analisis lebih lanjut.

4. Ketersediaan ukuran/ desain

Penilaian untuk ketersediaan ukuran/ desain menggunakan asumsi bahwa jumlah rata-rata ketersediaan ukuran dan desain merk keramik dijadikan

sebagai tolok ukur untuk penilaian baik (*good*) atau berskor 3. Berdasarkan analisis data diperoleh rata-rata ukuran dan desain dari 6 merk keramik adalah 91. Sehingga skala penilaian ketersediaan ukuran/ desain untuk setiap merk keramik adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Skala Penilaian untuk Ketersediaan Ukuran/ Desain

Merk keramik	Jumlah ketersediaan ukuran dan desain	Skala
X ₁	217	5
X ₂	39	1
X ₃	46	2
X ₄	110	4
X ₅	92	3
X ₆	40	1

Berdasarkan paparan di atas, maka disimpulkan matriks analisis untuk 6 merk keramik adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Matriks Keputusan dari 6 merk keramik

<i>Excellent</i>	5				
<i>Very good</i>	4				
<i>Good</i>	3				
<i>Fair</i>	2				
<i>Poor</i>	1				
Kriteria		4	5	2	
Proposal	Bobot	Biaya	Kualitas	Ketersediaan	Total Skor
X ₁		4	2	5	36
		16	10	10	
X ₂		4	4	1	38
		16	20	2	
X ₃		1	3	2	23
		4	15	4	
X ₄		4	2	4	34
		16	10	8	
X ₅		4	5	3	47
		16	25	6	
X ₆		5	1	1	27
		20	5	2	

E. Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis pada kajian ini maka dapat disimpulkan nilai (*value*) dari alternatif merk keramik yang ada dengan pendekatan *Value Engineering* adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil matriks keputusan (*decision matrix*) keramik yang mendapatkan skor tertinggi dari total keseluruhan kriteria adalah merk X₅. Hasil ini merupakan rekomendasi untuk keramik merk X₅ untuk dijadikan material dalam pemasangan lantai yang mempunyai nilai. Berdasarkan matriks keputusan diketahui pula penyumbang skor terbesar adalah dari kriteria kualitas. Hal ini menunjukkan bahwa rekomendasi ini bersesuaian dengan kriteria utama yang dijadikan bahan pertimbangan dalam pemilihan material keramik.
2. Hasil matriks keputusan dapat pula dipakai untuk menentukan merk keramik berdasarkan kriteria. Pada kajian ini terlihat bahwa:
 - Untuk kriteria biaya merk X₆ adalah yang terbaik
 - Untuk kriteria kualitas merk X₅ adalah yang terbaik
 - Untuk kriteria ketersediaan ukuran/desain merk X₁ adalah yang terbaik

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pendekatan *Value Engineering* dapat juga digunakan untuk mengoptimalkan proses pemilihan dari material dilihat dari segi biaya, mutu dan waktu.
2. Dari hasil kuesioner diperoleh urutan kriteria yang dijadikan dasar pemilihan material keramik secara berturut-turut adalah: Kualitas, Biaya dan Ketersediaan ukuran/ desain.
3. Keramik merk X₅ mempunyai nilai yang terbaik ditinjau dari semua kriteria yang telah ditetapkan.
4. Penetapan skor dalam matriks keputusan pada kajian ini mempunyai kemungkinan berpengaruh terhadap keputusan akhir. Model penetapan skor ini dapat dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. 1995. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: FEUI.
- Dell Isola, & Alphonse J. 1982. *Value Engineering in Construction Industry*, 3rd ed. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Value Engineering Guide. 2007. *Module Workshop: Value Engineering*. Society of American Value Engineers (SAVE) International.
- www.value-eng.or