



## Metode Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Mall Dan Hotel Di Semarang

*Bungaran Pahala Simarmata, Muhammad Shofwan Donny Cahyono, Yoanita Eka  
Rahayu*

*Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, cheerey20@gmail.com*

*Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, shofwandonny@widyakartika.ac.id*

*Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, yoanitarahayu@widyakartika.ac.id*

### STATUS ARTIKEL

Dikirim : 14 Februari 2023

Direvisi : 17 Maret 2023

Diterima : 4 April 2023

### Kata Kunci:

*Value Engineering, Rekayasa Nilai,  
Efisiensi*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode value engineering pada proyek pembangunan Mall dan Hotel F di Semarang dengan fokus pada identifikasi nilai-nilai yang dapat dioptimalkan dan penghematan biaya dalam proyek. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dengan menggunakan wawancara terstruktur dan analisis data biaya. Responden dalam penelitian ini adalah tim manajemen proyek dan ahli value engineering yang terlibat dalam proyek tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai yang dapat dioptimalkan pada proyek tersebut, seperti penggunaan pipa PVC merk Vinilon dan Alderon yang lebih murah daripada pipa PVC merk rucika, serta penggunaan Homogenous Tile 60x60 dan Keramik 40x80 sebagai alternatif untuk penutup lantai dan penutup dinding yang awalnya menggunakan Granit 80x80 dan Granit 40x80. Hasil penghematan biaya yang didapatkan dari penelitian ini mencapai Rp. 4.947.160.300 atau sebesar 18,12% dari biaya pekerjaan yang ditinjau. Penerapan metode value engineering pada proyek pembangunan Mall dan Hotel F di Semarang telah membuktikan keefektifannya dalam mengoptimalkan nilai dan penghematan biaya. Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi industri konstruksi dalam meningkatkan efisiensi biaya dan kualitas proyek.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

COVID-19 ialah suatu epidemi yang sudah melanda serta menyebar luas ke banyak orang di seluruh penjuru dunia yang disebabkan oleh virus *Corona* yang awal kali muncul pada akhir tahun 2019. Pandemi COVID-19 menjelma menjadi ujian besar yang wajib dilalui oleh semua negara, termasuk Indonesia. Dalam konteks infrastruktur, sebagian besar kegiatan pembangunan (konstruksi) yang sudah berjalan harus tertunda diakibatkan peningkatan penularan virus COVID-19 yang sangat cepat. Tertundanya kegiatan konstruksi berakibat pada tidak tersedianya bahan baku dalam negeri, menyusutnya kegiatan impor bahan baku bangunan, serta hilangnya lapangan pekerjaan yang berkontribusi pada meningkatnya angka pengangguran, yang mana pada akhirnya kegiatan ekonomi tidak dapat terpenuhi dari apa yang diharapkan.

Imbas dari penyebar COVID-19 juga berakibat pada penjualan perumahan, ruko maupun gedung-gedung. Pada akhirnya, sepanjang pandemi banyak pembangunan perumahan/ gedung yang terhenti sebab anggaran yang dialokasikan pada kebutuhan yang lain yang lebih jadi prioritas. Pada kala pandemi masih berlanjut bukan berarti semua proyek konstruksi berhenti total karena masih terdapat proyek pekerjaan konstruksi yang senantiasa dijalankan ialah

proyek prioritas paling utama proyek- proyek sarana buat menunjang penindakan serta penangkal COVID- 19, semacam pembangunan rumah sakit, penyedia air bersih, serta tempat mencuci tangan di tempat umum.

Pada penelitian ini penerapan Value Engineering dilakukan pada proyek pembangunan Mall dan Hotel “F” di Semarang untuk mengurangi anggaran biaya pembangunan akibat efek dari kondisi ekonomi yang masih belum pulih dari pandemi COVID-19. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi material bahan-bahan bangunan yang berpotensi dihemat tanpa mengurangi kualitas bahan tersebut, menemukan alternatif terbaik untuk menggantikan material bahan-bahan bangunan dari perencanaan awal, dan mengetahui berapa besarnya penghematan biaya setelah dilakukan *Value Engineering* dengan harapan dapat memberikan penghematan yang signifikan, sehingga tercapainya biaya yang efisien dan mutu yang optimal tanpa merubah fungsi dari gedung tersebut.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan referensi yang telah didapatkan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana cara melakukan value engineering dalam penghematan biaya (saving cost) yang efektif pada proyek pembangunan Mall dan Hotel di Semarang?(1), Apa saja pekerjaan dan alternatif bahan yang bisa dilakukan value engineering guna dalam penghematan biaya (saving cost)?(2), dan Berapa besar jumlah penghematan biaya yang diperoleh dari hasil value engineering pada proyek pembangunan Mall dan Hotel “F” di Semarang?(3).

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan: Untuk mengetahui cara melakukan value engineering dalam penghematan biaya yang efektif proyek pembangunan Mall dan Hotel di Semarang(1), Untuk mengetahui pekerjaan dan bahan yang menggunakan biaya tinggi bisa dilakukan value engineering guna dalam penghematan biaya (saving cost)(2), dan Untuk mengetahui berapa besar biaya penghematan yang diperoleh dari penerapan value engineering pada proyek pembangunan Mall dan Hotel “F” di Semarang(3), Pada penelitian ini tidak menghitung item pekerjaan yang memiliki nilai persentase biaya <10%(4), Penelitian tidak melakukan perhitungan pada item – item pekerjaan yang datanya kurang lengkap(5), dan Anggaran biaya dan harga satuan dari data Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang sudah ada sebelumnya akan menggunakan data tahun 2022(6).

---

## 2. LANDASAN TEORI

Penelitian ini dilakukan di Kota Semarang yaitu Graha Fatmawati Land. Penelitian dimulai dengan studi literatur baik melalui buku-buku pustaka, sumber dari internet, jurnal penelitian maupun bahan-bahan lainnya yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan tambahan. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 - Desember 2022.

### *Value Engineering*

Value engineering adalah metode dan pendekatan sistematis dalam mengorganisir dan menganalisis fungsi-fungsi dari produk, sistem atau proses dengan tujuan untuk meningkatkan nilai (value), dengan biaya yang optimum, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang dipersyaratkan. Value engineering dilakukan untuk memperoleh hasil yang maksimal dari setiap biaya yang dikeluarkan tanpa mengurangi mutu, tingkat kepercayaan, kinerja dan waktu penyerahan yang tepat..Usaha 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 terendah (paling ekonomis). (Iman Soeharto, Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional, 2001). Suatu pendekatan yang kreatif dan terorganisir dengan tujuan untuk mengoptimalkan biaya dan atau kinerja sebuah sistem atau fasilitas. (Alphonse J. Dell Isola, Value Engineering in Construction Industry, 1975).

### ***Karakteristik Value Engineering***

Menurut Zimmerman (1998), value engineering adalah suatu metode yang berupa penghematan biaya dengan menggunakan pendekatan yang sistematis untuk mendapatkan keseimbangan fungsi-fungsi yang terbaik antara biaya, kekuatan dan penampilan suatu proyek. Adapun karakteristik dari value engineering adalah sebagai berikut:

1. Berorientasi pada sistem (system oriented). Menganalisis produk atau proyek secara keseluruhan dengan melihat keterkaitan antara komponen-komponennya dengan mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan. Merancang produk yang dimulai dengan mengidentifikasi fungsifungsi yang dibutuhkan.
2. Pendekatan tim yang multidisiplin (Multidisciplined team approach). Proses perencanaan dilakukan oleh suatu kelompok yang terdiri dari sejumlah ahli yang berasal dari berbagai disiplin ilmu dan konsultan rekayasa nilai.
3. Berorientasi pada siklus hidup (life cycle oriented). Melakukan analisis terhadap biaya total untuk memiliki dan mengoperasikan fasilitas selama hidupnya.
4. Suatu teknik yang terbukti (a proven management technique). Menggunakan teknik-teknik manajemen tertentu yang telah terbukti kualitasnya. Karakteristik di atas digunakan untuk mencapai tujuan rekayasa nilai yaitu mendapatkan nilai optimal dan suatu produk atau proyek.
5. Berorientasi pada fungsi (function oriented). Untuk mencapai fungsi yang diperlukan sesuai dengan nilai yang diperoleh.

Adapun tahap yang akan dilakukan berdasarkan serta Dell'Isola (2008) antara lain tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, tahap pengembangan, dan tahap rekomendasi.

---

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Tahap Informasi**

#### **1) Deskripsi Proyek**

Nama Proyek	: Pembangunan Mall dan Hotel "F" di Semarang
Lokasi	: Jl. Fatmawati No. 2 Semarang
Luas Bangunan	: 28.352 m <sup>2</sup>
Jumlah Lantai	: 10 lantai
Fungsi Bangunan	: Mall dan Hotel
Gambar Desain	: Dilampirkan
Biaya Total Proyek	: Rp 237.728.970.000,-

**Tabel 1.** RAB Mall dan Hotel F

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah
1	Pekerjaan Persiapan dan Tanah	Rp 9.022.314.097,14
2	Pekerjaan Pondasi	Rp 3.258.628.400,00
3	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	Rp 6.126.159.216,90
4	Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding	Rp 21.168.648.200,00
5	Pekerjaan Beton	Rp 76.784.525.485,00
6	Pekerjaan Kusen, Pintu, dan Jendela	Rp 4.503.018.652,00
7	Pekerjaan Langit-Langit dan Penutup Atap	Rp 35.949.475.000,00
8	Pekerjaan Kunci dan Kaca	Rp 6.534.095.928,00
9	Pekerjaan Pengecatan	Rp 3.378.867.910,80
10	Pekerjaan Instalasi Listrik	Rp 11.963.767.560,00
11	Pekerjaan Sanitasi Dalam Gedung	Rp 12.458.380.000,00
12	Pekerjaan Lain-Lain	Rp 34.310.000.000,00
<b>Jumlah</b>		<b>Rp 225.457.880.449,84</b>

2) Identifikasi Item Pekerjaan Nilai Tertinggi

Dari data RAB gedung Mall dan Hotel F, ditinjau beberapa item pekerjaan dengan biaya tertinggi yang akan dilakukan analisis. Item pekerjaan struktur dan item pekerjaan yang datanya kurang lengkap, tidak akan dilakukan perhitungan value engineering. Dapat dilihat pada tabel dibawah.

**Tabel 2.** Cost Model

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Persentase Biaya (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	Rp 6.126.159.216,90	6,10%	6,10%
2	Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding	Rp 21.168.648.200,00	21,08%	27,17%
3	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	Rp 4.503.018.652,00	4,48%	31,66%
4	Pekerjaan Kunci dan Kaca	Rp 6.534.095.928,00	6,51%	38,16%
5	Pekerjaan Pengecatan	Rp 3.378.867.910,80	3,36%	41,53%
6	Pekerjaan Instalasi Listrik	Rp 11.963.767.560,00	11,91%	53,44%
7	Pekerjaan Sanitasi Dalam Gedung	Rp 12.458.380.000,00	12,40%	65,84%
8	Pekerjaan Lain-Lain	Rp 34.310.000.000,00	34,16%	100,00%
<b>Jumlah</b>		<b>Rp 100.442.937.467,70</b>	<b>100%</b>	

Dari tabel cost model diatas didapatkan 4 (empat) item pekerjaan yang memiliki persentase biaya tertinggi (>10%), yaitu : Pekerjaan Lain – Lain (34,16%), Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding (21,08%), Pekerjaan Sanitasi Dalam Gedung (12,40%), dan Pekerjaan Instalasi Listrik (11,91%).

3.2 Tahap Kreatif

Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tahap informasi didapatkan item Instalasi Saluran Air Bersih, Instalasi Saluran Air Kotor, Pekerjaan Penutup Lantai, dan Pekerjaan Penutup Dinding. Maka pada tahap ini, pencarian alternatif dilakukan dengan cari pencarian hasil survei

melalui website, iklan, brosur, artikel pada berita dan forum online (seperti : KASKUS, FOSBBI, potalkonstruksi, dll). Berikut adalah tabel alternatif untuk pengganti material pada pekerjaan diatas.

**Tabel 3.** Merk Material Alternatif Instalasi Saluran Air Bersih

Uraian	PVC tipe AW Ø 1"		
	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
<b>Merk</b>	<i>Vinilon</i>	<i>Trillium</i>	<i>Alderon</i>
<b>Kekuatan Pipa</b>	8 bar	10 bar	10 bar
<b>Daya Tahan</b>	95°C	80°C	20°C
<b>Standar</b>	JIS	JIS	JIS
<b>Panjang</b>	4 m	4 m	4 m

Uraian	PVC tipe AW Ø 2"		
	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
<b>Merk</b>	<i>Vinilon</i>	<i>Trillium</i>	<i>Alderon</i>
<b>Kekuatan Pipa</b>	8 bar	10 bar	10 bar
<b>Daya Tahan</b>	95°C	80°C	20°C
<b>Standar</b>	JIS	JIS	JIS
<b>Panjang</b>	4 m	4 m	4 m

**Tabel 4.** Material Alternatif Instalasi Saluran Air Kotor

Uraian	PVC tipe D Ø 4"		
	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
<b>Merk</b>	<i>Vinilon</i>	<i>Trillium</i>	<i>Alderon</i>
<b>Kekuatan Pipa</b>	5 bar	5 bar	5 bar
<b>Daya Tahan</b>	95°C	80°C	20°C
<b>Standar</b>	JIS	JIS	JIS
<b>Panjang</b>	4 m	4 m	4 m

**Tabel 5.** Merk Material Alternatif Penutup Lantai

Uraian	Lantai Vinyl		Lantai Keramik	
	Alternatif I Vinyl (AmaFlor)	Alternatif II Vinyl SPC	Alternatif III Keramik Teraso (Roman Granit)	Alternatif IV Homogenous Tile (Nara Ceramica)
<b>Warna</b>	Oak Nevada	Rustic Walnut	dTerazzo Bone	Sapporo Beige
<b>Ukuran</b>	1127 x 187 mm	122 x 184 mm	60 x 60 cm	60 x 60 cm
<b>Tebal</b>	3 mm	5 mm	18 mm	10 mm
<b>Isi per Box</b>	14 pcs	18 pcs	3 pcs	4 pcs
<b>Box per Meter</b>	3,21 m2	2,5 m2	1,08 m2	1,44 m2

**Tabel 6.** Merk Material Alternatif Penutup Dinding

Uraian	Alternatif I Keramik Dinding (Habitat)	Alternatif II Keramik Dinding (Vice nza)
Ukuran	30 x 60	40 x 80
Isi per Box	6 pcs	6 pcs
Box per Meter	1,92 m2	1 m2

### 3.3 Tahap Analisis

Pada tahap analisis, data – data hasil dari tahap kreatif yaitu data teknis material alternatif yang telah didapatkan sebagai pengganti material original/awal akan dilakukan eliminasi dan dipilih alternatif terbaik melalui perbandingan kelebihan dan kekurangan serta perbandingan harga material setiap material – material alternatif dari tahap kreatif diatas. Berikut tabel perbandingan kelebihan dan kekurangan serta perbandingan harga material – material alternatif tersebut.

**Tabel 7.** Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Merk Material Alternatif Pipa PVC

Merk	Kelebihan	Kekurangan
<b>Vinilon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Terbuat dari bahan nylon 6</li> <li>– Tidak membutuhkan lem pada proses penyambungan</li> <li>– Sudah memiliki pipa jenis PE dalam kategori <i>food grade</i></li> <li>– Kekuatan pipa dan sambungan = 10 bar</li> <li>– Dapat dipakai untuk <i>high rise building</i></li> <li>– Anti karat dan Anti korosi</li> <li>– Berat lebih ringan</li> <li>– Tahan terhadap sinar UV</li> <li>– Garansi 50 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Memilik titik leleh yang rendah</li> <li>– Tidak boleh dibakar / dipanaskan pada saat proses penyambungan</li> </ul>
<b>Trillium</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kuat dan tahan lama</li> <li>– Bersifat isolator</li> <li>– Anti korosi dan mikroorganisme</li> <li>– Tahan api, bahan kimia dan sinar UV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Harga relatif lebih mahal dari Vinilon dan Alderon</li> </ul>
<b>Alderon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anti karat dan korosi</li> <li>– Dapat mereduksi pengaruh sinar UV</li> <li>– Dapat di daur ulang</li> <li>– Tahan terhadap bahan kimia</li> <li>– Ringan dan tidak mudah pecah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Terdapat bahan kimia didalamnya, yaitu pb (timbal)</li> </ul>

**Tabel 7.** Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Material Alternatif Penutup Lantai

Jenis	Kelebihan	Kekurangan
<b>Vinyl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan air dan tahan lembab</li> <li>- Anti rayap dan Anti noda</li> <li>- Persentase muat dan susut kecil</li> <li>- Tidak mengandung <i>Formaldehida</i></li> <li>- Proses pemasangan dan perawatan cukup mudah</li> <li>- Bersifat lentur dan fleksibel karena terbuat dari bahan PVC</li> <li>- Awet dan Tahan lama hingga <math>\pm 25</math> tahun pemakaian</li> <li>- Harga lebih terjangkau</li> <li>- Memiliki warna dan motif yang beragam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karena terbuat dari bahan PVC, dimana PVC dapat melepaskan VOC (<i>Volatile Organic Compound</i>) yang dapat mengakibatkan kualitas</li> <li>- Mudah rusak jika terkena benda tajam</li> <li>- Proses perbaikan yang lebih rumit jika rusak</li> <li>- Kebanyakan lantai vinyl masih belum dibekali lapisan anti UV, sehingga tidak cocok dalam penggunaannya di outdoor</li> </ul>
<b>Vinyl SPC (Stone Plastic Composite)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan air</li> <li>- Persentase muat dan susut kecil</li> <li>- Proses pemasangan dan perawatan cukup mudah</li> <li>- Dapat diaplikasikan di permukaan yang kurang rata</li> <li>- Tampilan lebih realistis</li> <li>- Terbuat dari bahan kalsium karbonat, bubuk PVC dan <i>stabilizer</i></li> <li>- Awet dan Tahan lama hingga <math>\pm 25</math> tahun pemakaian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak sepenuhnya tahan air</li> <li>- Mengandung logam berat yang dapat membahayakan</li> <li>- Harga relatif lebih mahal</li> <li>- Rentan terhadap sinar matahari / UV yang dapat mengakibatkan warna pada vinyl memudar</li> </ul>

**Tabel 8.** Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Material Alternatif Penutup Lantai

Jenis	Kelebihan	Kekurangan
<b>Keramik Teraso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses perawatan cukup mudah</li> <li>- Awet dan tahan lama</li> <li>- Permukaan tidak licin</li> <li>- Memiliki warna dan motif yang beragam</li> <li>- Memiliki permukaan yang halus dan anti gores</li> <li>- Daya serap panas yang tinggi</li> <li>- Harga lebih terjangkau</li> <li>- Dapat menahan beban berat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harganya relatif mahal dari keramik biasa</li> <li>- Proses pemasangan harus membutuhkan tenaga ahli</li> <li>- Cara pemasangan yang berbeda dengan lantai biasa</li> </ul>
<b>Homogeneous Tile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memiliki daya serap air yang kecil, yaitu dibawah 0,5%</li> <li>- Permukaan ubin anti gores</li> <li>- Lebih kuat karena bahan penyusunnya menggunakan hard material, seperti silica dan feldspar</li> <li>- Lapisan permukaan bersifat reflektif karena ubin homogen sudah dipoles (<i>polished</i>)</li> <li>- Masing-masing potongan homogeneous tile memiliki sudut permukaan dan sisi berupa siku-siku, berbeda dengan keramik yang kadang-kadang melengkung</li> <li>- Dapat menahan beban yang berat</li> <li>- Dapat dibentuk bulat (<i>chamfer</i>) dikarenakan seluruh potongan ubin homogeneous terbuat dari bahan yang sama</li> <li>- Ubin homogeneous tile memiliki warna dan corak yang natural dengan permukaan yang glossy atau mengkilap</li> <li>- Awet dan tahan lama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harganya relatif mahal</li> <li>- Proses pemasangan harus membutuhkan tenaga ahli</li> <li>- Homogeneous tile kurang begitu populer di kalangan tukang khususnya yang berada di pedesaan</li> </ul>

**Tabel 9.** Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Material Alternatif Penutup Dinding

Jenis	Kelebihan	Kekurangan
<b>Keramik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan air</li> <li>- Kuat dan tahan lama hingga 10 tahun penggunaan</li> <li>- Proses perawatan yang mudah</li> <li>- Memiliki berbagai macam ragam desain, baik corak / warna maupun bentuk</li> <li>- Harga lebih terjangkau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak elastis</li> <li>- Mudah pecah</li> <li>- Tidak menyerap panas</li> <li>- Tidak bisa diperbaiki lagi jika sudah pecah atau rusak</li> <li>- Terlalu keras</li> </ul>
<b>Granit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebih kuat dan tahan lama dibandingkan dengan keramik hingga 10 - 20 tahun pemakaian</li> <li>- Tahan terhadap beban berat, gesekan dan benturan</li> <li>- Daya serap air lebih kecil</li> <li>- Tahan terhadap berbagai cuaca</li> <li>- Proses perawatan yang mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna yang tidak menentu</li> <li>- Harga yang cukup relatif tinggi dibandingkan dengan keramik</li> <li>- Memiliki bobot yang berat</li> </ul>

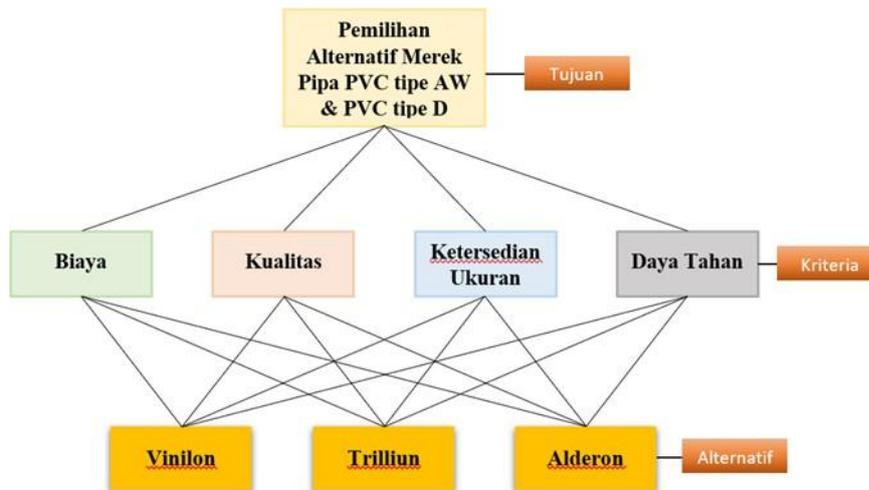
1) Identifikasi Kriteria dan AHP (Analytical Hierarchy Process)

Berdasarkan analisis fungsi diatas, maka kriteria pada identifikasi ini hanya dibatasi pada 4 (empat) kriteria pemilihan material alternatif yaitu: Biaya, Kualitas, Daya tahan, Ketersediaan ukuran atau desain.

**Tabel 10.** Kriteria Pemilihan Material Alternatif Saluran Air Kotor dan Saluran Air Bersih

<b>Analisis Fungsi</b>	Membuat jalur aliran air pipa	Standar JIS	Anti korosi dan mikroorganisme	Menambah estetika
	Membersihkan pipa		Ringan dan kuat	Mempermudah pengerjaan
	Memasang pipa		Tidak mudah pecah	Optimal waktu
	Menambah biaya		Tahan api dan sinar UV	
	Optimal biaya		Tidak mengandung bahan kimia	
	Optimal biaya			
<b>Kriteria</b>	<b>Biaya</b>	<b>Kualitas</b>	<b>Daya Tahan</b>	<b>Ketersediaan Ukuran / Desain</b>

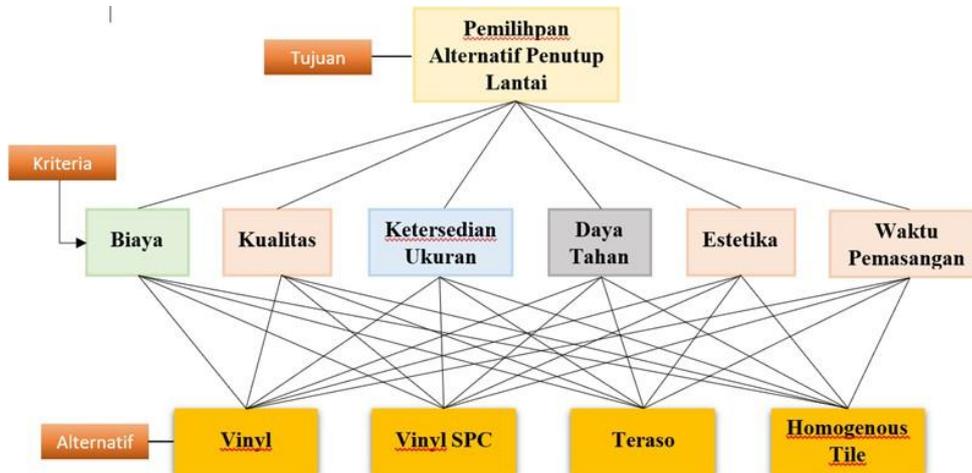
**Gambar 1.** Pohon Diagram AHP Alternatif Merek Pipa PVC



**Tabel 11.** Kriteria Pemilihan Material Alternatif Penutup Lantai dan Penutup Dinding

Analisis Fungsi	Membuat jalur aliran air pipa	Standar JIS	Anti korosi dan mikroorganism	Menambah estetika	Memperindah permukaan	Efisien	
	Membersihkan pipa		Ringan dan kuat	Mempermudah pengerjaan			
	Memasang pipa		Tidak mudah pecah	Optimal waktu		Memberi daya tarik	Mempermudah pengerjaan
	Menambah biaya		Tahan api dan sinar UV				
	Optimal biaya		Tidak mengandung bahan kimia				Tidak membutuhkan tenaga ahli
Kriteria	Biaya	Kualitas	Daya Tahan	Ketersediaan Ukuran / Desain	Estetika	Waktu Pemasangan	

**Gambar 2.** Pohon Diagram AHP Alternatif Material Penutup Lantai



2) Matriks Kelayakan

**Tabel 12.** Matriks Perbandingan Merk Alternatif Saluran Air Bersih

	Ketersediaan Ukuran	Kualitas	Daya Tahan	Harga		Total	Ranking
				AW Ø 1"	AW Ø 2"		
Vinilon	0,035	0,11	0,1	0,21	0,14	0,60	1
Trilliun	0,035	0,11	0,075	0,14	0,09	0,45	2
Alderon	0,035	0,11	0,075	0,14	0,09	0,45	2

Berdasarkan matriks perbandingan merk alternatif pengganti pada pipa PVC tipe AW untuk saluran air bersih didapatkan merk alternatif, yaitu Vinilon dengan total nilai bobot 0,60.

**Tabel 13.** Matriks Perbandingan Merk Alternatif Saluran Air Kotor

	Ketersediaan Ukuran	Kualitas	Daya Tahan	Harga	Total	Ranking
				D Ø 4"		
Vinilon	0,035	0,11	0,1	0,14	0,39	2
Trilliun	0,035	0,11	0,1	0,14	0,36	3
Alderon	0,035	0,11	0,1	0,19	0,44	1

Berdasarkan matriks perbandingan merk alternatif pengganti pada pipa PVC tipe D untuk saluran air kotor didapatkan merk alternatif, yaitu Alderon dengan total nilai bobot 0,44.

**Tabel 14.** Matriks Perbandingan Merk Alternatif Penutup Lantai

	Waktu Pemasangan	Kualitas	Ketersediaan Ukuran	Estetika	Daya Tahan	Harga	Total	Ranking
Vinyl	0,63	0,11	0,56	0,63	0,20	0,47	2,60	2
Vinyl SPC	0,63	0,05	0,56	0,63	0,33	0,20	2,40	3
Teraso	0,38	0,37	0,33	0,38	0,33	0,33	2,12	4
Homogenous Tile	0,38	0,47	0,56	0,63	0,3300	0,33	2,70	1

Berdasarkan matriks kelayakan untuk material alternatif pengganti material pada penutup lantai (granit) didapatkan material alternatif Homogenous Tile dengan total nilai bobot 2,70.

**Tabel 15.** Matriks Perbandingan Merk Alternatif Penutup Dinding

	Waktu Pemasangan	Kualitas	Ketersediaan Ukuran	Estetika	Daya Tahan	Harga	Total	Ranking
Keramik 30x60	0,63	0,11	0,33	0,38	0,20	0,47	2,12	2
Keramik 40x80	0,63	0,05	0,56	0,63	0,20	0,20	2,27	1

Berdasarkan penilaian bobot matriks kelayakan diatas, material alternatif pengganti material pada penutup dinding (granit) didapatkan material alternatif Keramik 40x80 dengan total nilai bobot 2,72.

### 3.4 Tahap Pengembangan

Berdasarkan tahap analisis diatas didapatkan beberapa alternatif yang akan dipakai untuk menggantikan material awal dalam proses penghematan biaya konstruksi. Berikut perbandingan biaya awal dan biaya alternatif pada pekerjaan instalasi saluran air bersih, pekerjaan saluran instalasi air kotor, pekerjaan penutup lantai dan pekerjaan penutup dinding.

**Tabel 16.** Perbandingan Biaya Awal dan Biaya Alternatif Saluran Air Bersih

	Perbandingan I	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif I
<b>Merk Material</b>	Pipa PVC tipe AW Ø 1" dan tipe AW Ø 2" Rucika	Pipa PVC tipe AW Ø 1" dan tipe AW Ø 2" Vinilon
<b>Jumlah</b>	Rp 2.835.000.000,00	Rp 2.471.000.000,00
<b>Total Penghematan</b>	Rp364.000.000,00	
	Perbandingan II	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif II
<b>Merk Material</b>	Pipa PVC tipe AW Ø 1" dan tipe AW Ø 2" Rucika	Pipa PVC tipe AW Ø 1" dan tipe AW Ø 2" Trillium
<b>Jumlah</b>	Rp 2.835.000.000,00	Rp 2.814.000.000,00
<b>Total Penghematan</b>	Rp21.000.000,00	
	Perbandingan III	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif III
<b>Merk Material</b>	Pipa PVC tipe AW Ø 1" dan tipe AW Ø 2" Rucika	Pipa PVC tipe AW Ø 1" dan tipe AW Ø 2" Alderon
<b>Jumlah</b>	Rp 2.835.000.000,00	Rp 2.744.000.000,00
<b>Total Penghematan</b>	Rp91.000.000,00	

**Tabel 17.** Perbandingan Biaya Awal dan Biaya Alternatif Saluran Air Kotor

	Perbandingan I	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif I
<b>Merk Material</b>	Pipa PVC tipe D Ø 4" Rucika	Pipa PVC tipe D Ø 4" Vinilon
<b>Jumlah</b>	Rp 3.300.000.000,00	Rp 3.020.000.000,00
<b>Total Penghematan</b>	Rp280.000.000,00	
	Perbandingan II	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif II
<b>Merk Material</b>	Pipa PVC tipe D Ø 4" Rucika	Pipa PVC tipe D Ø 4" Trillium
<b>Jumlah</b>	Rp 3.300.000.000,00	Rp 3.272.000.000,00
<b>Total Penghematan</b>	Rp28.000.000,00	
	Perbandingan III	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif III
<b>Merk Material</b>	Pipa PVC tipe D Ø 4" Rucika	Pipa PVC tipe D Ø 4" Alderon
<b>Jumlah</b>	Rp 3.300.000.000,00	Rp 2.920.000.000,00
<b>Total Penghematan</b>	Rp380.000.000,00	

**Tabel 18.** Perbandingan Biaya Awal dan Biaya Alternatif Penutup Lantai

	Perbandingan I	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif I
<b>Material</b>	Granite 80x80	Vinyl
<b>Jumlah</b>	<i>Rp 16.487.868.200,00</i>	<i>Rp 11.937.518.200,00</i>
<b>Total Penghematan</b>	<b>Rp4.550.350.000,00</b>	
	Perbandingan II	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif II
<b>Material</b>	Granite 80x80	Vinyl SPC
<b>Jumlah</b>	<i>Rp 16.487.868.200,00</i>	<i>Rp 13.237.618.200,00</i>
<b>Total Penghematan</b>	<b>Rp3.250.250.000,00</b>	
	Perbandingan III	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif III
<b>Material</b>	Granite 80x80	Teraso 60x60
<b>Jumlah</b>	<i>Rp 16.487.868.200,00</i>	<i>Rp 12.769.582.200,00</i>
<b>Total Penghematan</b>	<b>Rp3.718.286.000,00</b>	
	Perbandingan IV	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif IV
<b>Material</b>	Granite 80x80	Homogenous Tile 60x60
<b>Jumlah</b>	<i>Rp 16.487.868.200,00</i>	<i>Rp 13.103.707.900,00</i>
<b>Total Penghematan</b>	<b>Rp3.384.160.300,00</b>	

**Tabel 19.** Perbandingan Biaya Awal dan Biaya Alternatif Penutup Dinding

	Perbandingan I	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif I
<b>Material</b>	Granite 40x80	Keramik 30x60
<b>Jumlah</b>	<i>Rp 4.680.780.000,00</i>	<i>Rp 3.713.580.000,00</i>
<b>Total Penghematan</b>	<b>Rp967.200.000,00</b>	
	Perbandingan II	
	Biaya Awal	Biaya Alternatif II
<b>Material</b>	Granite 40x80	Keramik 40x80
<b>Jumlah</b>	<i>Rp 4.680.780.000,00</i>	<i>Rp 3.861.780.000,00</i>
<b>Total Penghematan</b>	<b>Rp819.000.000,00</b>	

### 3.5 Tahap Rekomendasi

Tahap rekomendasi adalah tahap memilih rekomendasi alternatif yang ideal dan alasan kenapa alternatif yang terpilih layak untuk menggantikan desain awal. Dari tahap informasi dan tahap kreatif sudah diketahui ada 4 (empat) item pekerjaan dari pekerjaan penutup dinding dan penutup lantai serta pekerjaan sanitasi dalam gedung yang akan direkayasa nilainya yaitu instalasi air bersih, instalasi air kotor, penutup lantai dan penutup dinding.

#### 1) Rekomendasi Alternatif Instalasi Air Bersih

Item awal pipa untuk instalasi air bersih yang akan digunakan adalah pipa PVC tipe AW Ø 1” dan pipa PVC tipe AW Ø 2” yang menggunakan pipa merek Rucika. Dari hasil tahap kreatif dan tahap analisis didapatkan 3 merek pipa (Vinilon, Trillium, dan Alderon) yang mana pipa PVC Vinilon terpilih menjadi alternatif terbaik untuk menggantikan pipa PVC Rucika.

#### 2) Rekomendasi Alternatif Instalasi Air Kotor

Item awal pipa untuk instalasi air kotor yang akan digunakan adalah pipa PVC tipe D Ø 4” yang menggunakan pipa merek Rucika sama seperti untuk pipa instalasi air bersih. Dari hasil tahap kreatif dan tahap analisis didapatkan 3 merek pipa (Vinilon, Trillium, dan Alderon) yang mana pipa PVC Alderon terpilih menjadi alternatif pengganti terbaik untuk menggantikan pipa PVC Rucika.

#### 3) Rekomendasi Alternatif Instalasi Penutup Lantai

Desain awal penutup lantai adalah menggunakan Granite (80x80). Menurut hasil dari tahap kreatif dan tahap analisis didapatkan bahwa Homogenous Tile (60x60) yang terpilih menjadi alternatif terbaik pengganti lantai granite dalam guna penghematan biaya konstruksi.

#### 4) Rekomendasi Alternatif Instalasi Penutup Dinding

Desain awal penutup dinding adalah menggunakan Granite (40x80). Menurut hasil dari tahap kreatif dan tahap analisis didapatkan bahwa Keramik (40x80) yang terpilih menjadi alternatif terbaik pengganti dinding granite dalam guna penghematan biaya konstruksi.

#### 5) Rekapitulasi Hasil Penghematan

**Tabel 20.** Tabel Rekapitulasi Hasil Penghematan

No.	Jenis Pekerjaan	Volume	Biaya Konstruksi	
			Biaya Awal	Biaya Rekomendasi (Alternatif)
1	Instalasi Saluran Air Bersih	7000,00 m <sup>1</sup>	Rp 2.835.000.000,00	Rp 2.471.000.000,00
2	Instalasi Saluran Air Kotor	8000,00 m <sup>1</sup>	Rp 3.300.000.000,00	Rp 2.920.000.000,00
3	Penutup Lantai	24961,00 m <sup>2</sup>	Rp 16.487.868.200,00	Rp 13.103.707.900,00
4	Penutup Dinding	7488,30 m <sup>2</sup>	Rp 4.680.780.000,00	Rp 3.861.780.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>Rp 27.303.648.200,00</b>	<b>Rp 22.356.487.900,00</b>
<b>SAVING COST</b>			<b>Rp4.947.160.300,00</b>	

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis value engineering, berikut beberapa item pekerjaan/bahan material bangunan yang terpilih untuk menggantikan material/bahan bangunan pada desain perencanaan awal pada proyek pembangunan Mall dan Hotel F di Semarang:

1. Alternatif merek pengganti pipa PVC tipe AW (saluran air bersih) dan pipa PVC tipe D (saluran air kotor) pada perencanaan awal adalah dengan mengganti merek pipa PVC yang memiliki kelebihan lebih dari pipa PVC sebelumnya (Rucika), yaitu pipa PVC tipe AW merek Vinilon dan pipa PVC tipe D merek Alderon.
2. Material alternatif pengganti penutup lantai dan penutup dinding yang mana pada perencanaan awal menggunakan Granit 80x80 (lantai) dan Granit 40x80 (dinding) digantikan dengan Homogenous Tile 60x60 untuk penutup lantai dan Keramik 40x80 untuk penutup dinding.
3. Total biaya penghematan (saving cost) yang diperoleh dari perhitungan value engineering adalah sebesar Rp. 4.947.160.300,00 atau sebesar 18% dari biaya pekerjaan yang ditinjau.

---

#### 5. PENUTUP

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak M. S. Donny C., S.ST., M.T., selaku dosen pembimbing penulis sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika, Ibu Yoanita Eka Rahayu, S.ST., M.T., selaku Dosen Wali, serta keluarga dan teman-teman yang sudah mendukung dan memberi banyak bantuan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan artikel ini.

---

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

Dell'Isola, Alphonse. (1975). *Value Engineering in the Construction Industry*. New York : Van Nostrand Company.

Nasrul, & Rozanya. (2017). *Penerapan Metode Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Asrama Putera Yayasan Tapuz Kota Pariaman*.

PERWALI Kota Semarang No. 53 Tahun 2022 tentang *Perubahan Ketiga atas Peraturan Walikota Semarang Nomor 53 Tahun 2021 tentang Standarisasi Harga Satuan Bahan Bangunan, Upah dan Analisa Pekerjaan untuk Kegiatan Pembangunan Pemerintah Kota Semarang Tahun Anggaran 2022*.

Pottu, Yulius Erenst. (2014). *Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik dan Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang*.

Putra, Nyoman Dita Pahang Putra, & Mudjahidin. (2009). *Value Engineering Dalam Pembangunan Rusunawa*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 10, No. 2, Agustus 2009 : 173-179.

Rochmanhadi, *Teknik Penilaian Desain (Value Engeneering)*, (Semarang, Indonesia, 1992).  
SAVE. 2007. Value Standard and the Body of Knowledge. In *SAVE International Value Standard*.

Sebastian, Jovan. (2021). *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Sekolah*

“S” Di Surabaya Barat. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Widya Kartika. Surabaya.

Wicaksono, A. G. (2012). *Penerapan Value Engineering pada Pembangunan Proyek Universitas Katolik Widya Mandala Pakuwon City-Surabaya*. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil ITS. Surabaya.

Zimmerman, L., Glen D, H., (1982). *Value Engineering: A Practical Approach for Owners, Designer and Contractor*, Van Nostrand Reinhold, New York.