

## STUDI *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSAT LABORATORIUM FORENSIK KOTA JAYAPURA

Indra Syahrul Ramadhan<sup>1</sup>, Joko Setiono<sup>2</sup>, Suhariyanto<sup>3</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang,<sup>1</sup> , Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup> , Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>  
Email: [indrasyahrul35@gmail.com](mailto:indrasyahrul35@gmail.com), [joko.setiono@polinema.ac.id](mailto:joko.setiono@polinema.ac.id), [suhariyanto@polinema.ac.id](mailto:suhariyanto@polinema.ac.id)

### ABSTRAK

Dewasa ini Indonesia sedang gencarnya melakukan pembangunan infrastruktur agar terlihat seperti negara maju. Tetapi pada pembangunan infrastruktur tersebut memerlukan biaya yang sangat besar. Aktivitas pembangunan proyek konstruksi memiliki unsur yang sangat penting yaitu biaya demi menunjang keberlangsungan jalannya proyek. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu suatu alternatif untuk mengurangi biaya yang disebut *value engineering*. *Value engineering* akan dilakukan pada Proyek Pembangunan Pusat Laboratorium Forensik Kota Jayapura yang terdiri dari 2 lantai dengan luas 2488 m<sup>2</sup> yang menghabiskan biaya sebesar Rp. 20.360.981.171,25. Studi ini bertujuan untuk mengetahui *item* pekerjaan yang dapat dilakukan *value engineering*, mengetahui biaya daur hidup dan penghematan biaya. Data yang digunakan adalah Rencana Anggaran biaya (RAB), Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), *Detail Engineering Design* (DED). Studi *value engineering* ini dilakukan lima tahap yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi. Metode yang digunakan dalam studi ini untuk menentukan *item* pekerjaan menggunakan diagram pareto dan pemilihan alternatif terpilih menggunakan metode *zero-one*. Dari hasil studi didapatkan tujuh *item* pekerjaan yang perlu dilakukan penghematan meliputi pekerjaan pasangan dinding, pekerjaan keramik lantai (utama), pekerjaan plesteran, pekerjaan acian, pekerjaan plin keramik, pekerjaan keramik dinding, dan pekerjaan keramik lantai (toilet). Penghematan biaya yang didapat sebesar Rp. 433.960.959,05 atau 2,13% dari biaya awal dan biaya daur hidup sebesar Rp. 507.355.517,72 atau 12,44%.

**Kata kunci** : diagram pareto; metode zero-one; biaya daur hidup

### ABSTRACT

*Currently, Indonesia is intensively carrying out infrastructure development to make it look like a developed country. But the infrastructure development requires a very large cost. Construction project development activities have a very important element, namely costs to support the project's continuity. In this connection, we need an alternative to reduce costs called value engineering. Value engineering will be carried out in the Jayapura City Forensic Laboratory Development Project which consists of 2 floors with an area of 2488 m<sup>2</sup> which costs Rp. 20,360,981,171.25. This study aims to determine which work items can be performed value engineering, to determine life cycle costs and cost savings. The data used are the Budget Plan (RAB), Work Plan and Conditions (RKS), Detailed Engineering Design (DED). This value engineering study is carried out in five stages, namely the information stage, the creative stage, the analysis stage, the development stage and the recommendation stage. The method used in this study to determine the work items using the Pareto diagram and the selection of the selected alternatives using the zero-one method. From the study results, it is found that seven items of work that need to be saved include wall mating work, floor tile work (main), plastering work, finishing coat work, ceramic plinth work, wall ceramic work, and floor tile work (toilet). The cost savings obtained were Rp. 433,960,959.05 or 2.13% of the initial cost and a life cycle fee of Rp. 507,355,517.72 or 12.44%.*

**Keywords** : pareto diagram; zero-one method; life cycle cost

## 1. PENDAHULUAN

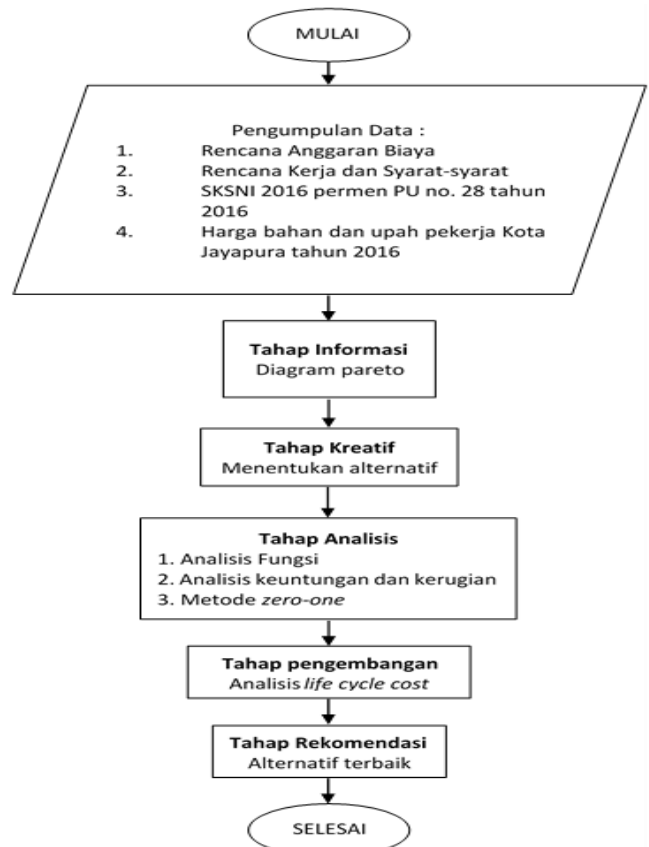
Pada setiap pekerjaan konstruksi nilai kontrak dalam pelaksanaan memiliki biaya yang sangat besar, sering sekali bahan yang digunakan ada penyebab karena biaya yang besar tersebut. Dari biaya tersebut diperlukan alternatif bahan agar menemukan biaya yang murah agar bisa dilakukan analisa *value engineering*. Menurut Suriana Chandra (2014:26) *value engineering* adalah suatu usaha yang terorganisir yang diarahkan untuk menganalisis fungsi dari suatu bagian atau sistem dengan maksud mencapai fungsi yang diperlukan itu dengan ketentuan-ketentuan untuk penampilan, keandalan, kualitas, dan pemeliharaan.

Tahapan studi *value engineering* adalah membandingkan desain awal dengan desain baru yang bertujuan untuk mendapatkan biaya yang lebih murah. Sehubungan dengan hal tersebut, pada pemilihan alternatif desain material yang digunakan tidak hanya sekedar dilihat dari harga yang lebih murah tetapi tetap memperhitungkan kualitas agar tidak mengurangi fungsi dan kualitas pada bangunan tersebut. Penerapan *value engineering* di Indonesia tidak berjalan dengan baik karena masih banyak hambatan-hambatan yang melekat pada *value engineering* itu sendiri.

Objek yang diambil oleh penulis adalah Proyek Pembangunan Pusat Laboratorium forensik Kota Jayapura yang memiliki luas bangunan sebesar 2488 m<sup>2</sup> dan terdiri dari 2 lantai yang menghabiskan biaya sebesar Rp. 20.360.981.171,25 untuk memperoleh alternatif desain agar mendapat biaya yang lebih rendah tanpa mengurangi fungsi dan kualitas pada bangunan tersebut. Tujuan pembangunan proyek ini adalah untuk memberantas kasus narkoba agar biaya pengetesan sempel menjadi lebih murah.

## 2. METODE

Studi ini merupakan studi kasus untuk studi *value engineering* pada Proyek Pembangunan Pusat Laboratorium Forensik Kota Jayapura. Pada studi ini variabel yang diperhitungkan item pekerjaan apa saja yang dapat dilakukan analisis, *life cycle cost*, dan penghematan biaya. Studi dilakukan lima tahap yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi. Metode yang digunakan tersusun dengan rapih dan saling berhubungan agar memudahkan pembaca lebih paham pada metode *value engineering* ini. Diagram alir studi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

Berdasarkan diagram alir diatas, hal yang harus dilakukan pertama kali yaitu melakukan pengumpulan data meliputi Rencana Anggaran Biaya, Rencana Kerja dan Syarat-syarat, SKSNI 2016 permen PU no. 28 tahun 2016 dan Harga bahan dan upah pekerja Kota Jayapura tahun 2020. Selanjutnya tahap informasi untuk mencari *item* pekerjaan yang dapat dilakukan *value engineering*. Setelah ditemukan *item* pekerjaan yang dapat dilakukan *value engineering* tahap kreatif untuk menentukan alternatif desain. Sesudah itu tahap analisis untuk membandingkan fungsi dan juga keuntungan dan kerugian desain awal dan desain baru. Kemudian tahap pengembangan menghitung *life cycle cost* dari desain awal dan desain baru. Lalu tahap rekomendasi adalah hasil dari desain baru, biaya *life cycle cost*, dan biaya penghematan yang didapat.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi *value engineering* ini akan dilakukan pada Proyek Pembangunan Pusat Laboratorium Forensik Kota Jayapura yang terletak di Komplek Perumahan Toraja, Kelurahan Wahno, Kota Jayapura. Langkah-langkah dalam studi *value engineering* ini adalah sebagai berikut:

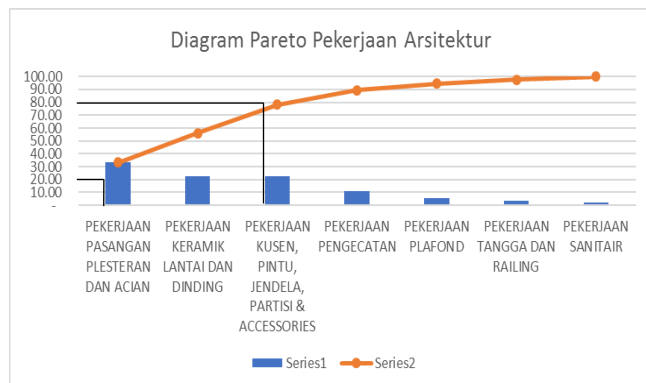
A. Tahap Informasi

Pada tahap ini untuk menentukan *item* pekerjaan yang akan dilakukann *value engineering* menggunakan diagram pareto.

Tabel 1. Cost Model

No	Pekerjaan	Biaya	%
1	Pekerjaan pemasangan plesteran dan acian	2.377.233.957,60	33,57
2	Pekerjaan keramik lantai dan dinding	1.581.999.086,18	22,34
3	Pekerjaan kusen, pintu, jendela, partisi dan accessories	1.598.345.801	22,30
4	Pekerjaan pengecatan	779.592.559	11,01
5	Pekerjaan plafond	383.575.928,40	5,42
6	Pekerjaan tangga dan reiling	219.000.993,44	3,09
7	Pekerjaan sanitair	161.093.332	2,27
<b>Total</b>		<b>7.081.841.657,60</b>	<b>100</b>

Tabel *cost model* di atas diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil yang selanjutnya di plot ke dalam grafik diagram pareto pada gambar di bawah ini



Gambar 2. Diagram Pareto

Dari gambar diatas pekerjaan yang akan dilakukan *value engineering* adalah pekerjaan pemasangan plesteran acian dan pekerjaan keramik lantai dinding.

B. Tahap Kreatif

Dari hasil analisa di atas didapatkan alternatif pengganti untuk pekerjaan pemasangan dinding, plesteran, acian, keramik

lantai (utama), keramik lantai (toilet), keramik dinding, dan plin keramik

Tabel 2. Alternatif desain pasangan dinding

Kode	Alternatif	Harga
A0	Pasangan dinding ½ bata adukan 1 SP : 4PP	1.191.189.129,55
A1	Pasangan dinding ½ bata adukan 1 SP : 8PP	1.169.006.901,48
A2	Pasangan dinding bata ringan tebal 7,5 cm	808.453.097,95
A3	Pasangan dinding bataringan tebal 10 cm	986.544.067,29

Tabel 3. Alternatif desain keramik lantai (utama)

Kode	Alternatif	Harga
B0	Lantai ubin 60 x 60 ex Roman dPicaldilly Taupe	801.584.852,28
B1	Lantai ubin 50 x 50 ex Roman Austin Grey	692.278.832,61
B2	Lantai ubin 40 x 40 ex Roman dDominica Ash	673.973.403,98
B3	Lantai ubin 30 x 30 ex Roman dVercelli Fresh	665.092.815,33

Tabel 4. Alternatif desain plesteran

Kode	Alternatif	Harga
C0	Plesteran 1PC:4PP tebal 15 mm	686.107.362,52
C1	Plesteran 1PC:5PP tebal 15 mm	678.883.180,35
C2	Plesteran 1PC:6PP tebal 15 mm	671.753.969,90
C3	Plesteran 1PC:8PP tebal 15 mm	665.935.369,19

Tabel 5. Alternatif desain acian

Kode	Alternatif	Harga
D0	Acian menggunakan sika skim coat	499.937.465,53
D1	Acian menggunakan semen portland	378.348.338,14
D2	Acian menggunakan acian putih ex tiga roda	413.589.177,70
D3	Acian menggunakan Mortar Utama -200 skim wall	423.630.854,23

**Tabel 6.** Alternatif desain plin keramik

Kode	Alternatif	Harga
E0	Plin keramik ukuran 10 x 60	112.724.450
E1	Plin keramik ukuran 10 x 50	110.530.600
E2	Plin keramik ukuran 10 x 40	109.215.450
E3	Plin keramik ukuran 10 x 30	103.537.250

**Tabel 7.** Alternatif desain keramik dinding

Kode	Alternatif	Harga
F0	Dinding keramik ukuran 30 x 60 Ex Roman dPienza Beige	91.099.989,90
F1	Dinding keramik ukuran 25 x 50 Ex Roman dFinca Unique	90.270.190,80
F2	Dinding keramik ukuran 20 x 60 Ex Roman Lluvia	89.645.736,42
F3	Dinding keramik ukuran 25 x 50 Ex Roman dTriese Parade	85.913.949,24

**Tabel 8.** Alternatif desain keramik lantai (toilet)

Kode	Alternatif	Harga
G0	Lantai keramik ukuran 30 x 60 Ex Roman dBorra Bone	32.011.120
G1	Lantai keramik ukuran 25 x 50 Ex Roman Venere Dust	31.028.800
G2	Lantai keramik ukuran 20 x 60 Ex Roman dMoma Original	31.395.040
G3	Lantai keramik ukuran 25 x 25 Ex Roman dMoma Pattern	32.546.240

C. Tahap Analisis

Dari alternatif yang dihasilkan pada setiap alternatif dilakukan analisis guna melihat alternatif tersebut baik atau tidak.

**Tabel 9.** Alternatif terpilih pasangan dinding

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Pasangan dinding ½ bata adukan 1 SP : 4PP	0	5	3,33	1,67	10
Pasangan dinding ½ bata adukan 1 SP : 8PP	6,67	0	0	0	6,67
Pasangan dinding bata ringan tebal 7,5 cm	20	10	6,67	3,33	40
Pasangan dinding bata ringan tebal 10 cm	13,33	15	10	5	43,33

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah alternatif 3 pasangan dinding bata ringan tebal 10 cm.

**Tabel 10.** Alternatif terpilih lantai keramik (utama)

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Lantai ubin 60 x 60 ex Roman dPicadilly Taupe	0	15	10	0	25
Lantai ubin 50 x 50 Roman Austin grey	6,67	5	6,67	1,67	20,01
Lantai ubin 40 x 40 ex Roman dDominica Ash	13,33	10	3,33	3,33	29,99
Lantai ubin 30 x 30 ex Roman dVercelli Fresh	20	0	0	5	25

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah alternatif 2 lantai ubin 40 x 40 ex Roman dDominica Ash.

**Tabel 11.** Alternatif terpilih plesteran

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Plesteran 1PC:4PP tebal 15 mm	0	15	10	5	30
Plesteran 1PC:5PP tebal 15 mm	6,67	5	6,67	3,33	26,67
Plesteran 1PC:6PP tebal 15 mm	13,33	10	3,33	1,67	23,33
Plesteran 1PC:8PP tebal 15 mm	20	0	0	0	20

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah tetap menggunakan eksisting plesteran 1PC:4PP tebal 15 mm.

**Tabel 12.** Alternatif terpilih acian

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Acian menggunakan sika skim coat	0	10	6,67	1,67	18,34
Acian menggunakan semen portland	20	0	0	0	20
Acian menggunakan acian putih ex tiga roda	13,33	15	6,67	3,33	38,33
Acian menggunakan mortar utrama	6,67	5	6,67	5	23,34

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah alternatif 2 acian menggunakan acian putih ex tiga roda.

**Tabel 13.** Alternatif terpilih plin keramik

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Plin keramik ukuran 10 x 60	0	15	0	0	15
Plin keramik ukuran 10 x 50	6,67	10	3,33	1,67	21,67
Plin keramik ukuran 10 x 40	13,33	0	6,67	3,33	23,33
Plin keramik ukuran 10 x 30	20	5	10	5	40

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah alternatif 3 plin dengan ukuran 10 x 30.

**Tabel 14.** Alternatif terpilih dinding keramik

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Dinding keramik ukuran 30 x 60 ex Roman dPienza Beige	0	0	0	0	0
Dinding keramik ukuran 25 x 60 ex Roman dFinca Unique	6,67	5	3,33	1,67	16,67
Dinding keramik ukuran 20 x 60 ex Roman Lluvia	13,33	10	6,67	3,33	33,33
Dinding keramik ukuran 20 x 40 ex Roman dTrieste Parade	20	15	10	5	50

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah alternatif 3 Dinding keramik dengan ukuran 20 x 40 Roman dTrieste Parade.

**Tabel 15.** Alternatif terpilih lantai keramik (toilet)

Alternatif	I	II	III	IV	Total
Lantai keramik ukuran 30 x 30 Ex Roman dBorra Bone	6,67	5	0	0	11,67
Lantai keramik ukuran 20 x 20 Ex Roman Venere Dust	20	0	10	5	35
Lantai keramik ukuran 25 x 25 Ex Roman dMoma Original	13,33	10	6,67	3,33	33,33
Lantai keramik ukuran 25 x 25 Ex Roman dMoma Pattern	0	15	3,33	1,67	20

Pada tabel di atas alternatif yang digunakan adalah alternatif 1 lantai keramik ukuran 20 x 20 ex Roman Venere Dust

**D. Tahap Pengembangan**

Setelah didapatkan alternatif yang dipakai menghitung *life cycle cost* desain awal dan desain baru.

**Tabel 16.** Perhitungan *life cycle cost* pasangan dinding

Present Value	Desain Awal	Desain Baru
Konstruksi	1.191.189.129,55	986.544.067,29
Redesain 8%	95.295.130,36	78.923.525,38
<b>Initial Cost</b>	<b>1.286.484.259,91</b>	<b>1.065.467.592,67</b>
Tidak ada biaya operasional	0	0
<i>Annual maintenance cost</i>	12.864.842,60	10.654.675,93
<b>Maintenance cost</b>	<b>136.290.142,50</b>	<b>112.875.636,77</b>
<i>Replacement Cost</i>	0	0
Nilai Sisa	0	0
<b>Life Cycle Cost</b>	<b>1.442.774.402,41</b>	<b>1.178.343.229,44</b>

**Tabel 17.** Perhitungan *life cycle cost* lantai keramik

<i>Present Value</i>	Desain Awal	Desain Baru
Konstruksi	801.584.852,28	673.873.403,98
Redesain 8%	64.126.788,18	53.917.872,32
<i>Initial Cost</i>	<b>865.711.640,46</b>	727.891.276,30
Tidak ada biaya operasional	0	0
<i>Annual maintenance cost</i>	8.657.116,40	7.278.912,76
<i>Maintenance cost</i>	<b>91.713.491,19</b>	<b>77.112.801,81</b>
<i>Replacement Cost</i>	0	0
Nilai Sisa	0	0
<i>Life Cycle Cost</i>	<b>957.425.131,65</b>	<b>805.004.078,11</b>

**Tabel 18.** Perhitungan *life cycle cost* plesteran

<i>Present Value</i>	Desain Awal	Desain Baru
Konstruksi	686.107.362,52	686.107.362,52
Redesain 8%	54.888.589	54.888.589
<i>Initial Cost</i>	<b>740.995.951,52</b>	<b>740.995.951,52</b>
Tidak ada biaya operasional	0	0
<i>Annual maintenance cost</i>	7.409.959,52	7.409.959,52
<i>Maintenance cost</i>	<b>78.501.111,10</b>	<b>78.501.111,10</b>
<i>Replacement Cost</i>	0	0
Nilai Sisa	0	0
<i>Life Cycle Cost</i>	<b>819.497.062,63</b>	<b>819.497.062,63</b>

**Tabel 19.** Perhitungan *life cycle cost* acian

<i>Present Value</i>	Desain Awal	Desain Baru
Konstruksi	499.937.465,53	413.589.177,70
Redesain 8%	39.994.997,24	33.087.134,22
<i>Initial Cost</i>	<b>539.932.462,77</b>	<b>446.676.311,92</b>
Tidak ada biaya operasional	0	0
<i>Annual maintenance cost</i>	5.399.324,63	4.466.763,12
<i>Maintenance cost</i>	<b>57.200.445,11</b>	<b>47.320.888,48</b>
<i>Replacement Cost</i>	0	0
Nilai Sisa	0	0
<i>Life Cycle Cost</i>	<b>597.132.907,88</b>	<b>493.997.200,40</b>

E. Tahap Rekomendasi

Hasil dari alternatif baru beserta biaya *life cycle cost* dan biaya penghematan diaplikasikan dengan persetujuan dari owner. *Life Cycle Cost* yang didapat sebesar Rp. 507.355.517,72, sedangkan biaya penghematan yang di

dapat sebesar Rp. 433.960.959,05 2,13% dari biaya total pembangunan sebesar Rp. 20.360.981.171,25.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Untul item pekerjaan perlu diadakannya *value engineering* pekerjaan pemasangan dinding, pekerjaan lantai keramik (utama), pekerjaan plesteran, pekerjaan acian, pekerjaan plin keramik, pekerjaan dinding keramik, dan pekerjaan lantai keramik (toilet).
2. Pekerjaan pemasangan dinding alternatif yang digunakan adalah bata ringan tebal 10 cm. Lantai keramik 40 x 40 ex Roman dDominica Ash digunakan sebagai alternatif untuk pekerjaan lantai keramik (utama). Pekerjaan plesteran tetap menggunakan desain awal plesteran 1 PC : 2 PP. material yang digunakan untuk pekerjaan acian menggunakan acian putih ex tiga roda. Pekerjaan plin keramik alternatif yang digunakan plin keramik ukuran 10 x 30. Keramik dinding yang pada awalnya Dinding keramik ukuran 30 x 60 Ex Roman dPienza Beige diganti menggunakan dinding keramik ukuran 20 x 40 Roman dTrieste Parade. Lantai ubin 20 x 20 Roman Venere Dust digunakan sebagai alternatif baru untuk pekerjaan lantai keramik (toilet)
3. Besarnya biaya daur hidup yang didapat sebesar Rp. 507.355.517,72 atau 12,44%.
4. Besarnya penghematan yang didapat sebesar Rp. 433.960.959,05 atau 2,13% dari biaya total pembangunan sebesar Rp. 20.360.981.171,25.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Chandra, Suriana. 2014 *Maximizing Construction project and Investment Budget Efficiency with Value Engineering*. Jakarta :PT. Gramedia.

[2] Dell'Isola, Alphonse. 1975 "*Value Engineering in the Construction Industry*". Van Norstrnad Company New York

[3] Mohamed Ali Berawi, 2013. "Aplikasi *Value Engineering* Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung" Universitas Indonesia.