

**SKRIPSI**  
**ANALISIS *VALUE ENGINEERING* MELALUI REDESAIN**  
**STRUKTUR BETON BERTULANG DAN PENGARUHNYA**  
**TERHADAP BIAYA PADA PROYEK RUMAH DAN KLINIK**  
**DENTAL BALI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**

**I KADEK DWI MAHENDRA**

**1815124048**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK**  
**KONSTRUKSI**  
**2022**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**POLITEKNIK NEGERI BALI** Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364  
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id), Email : [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

---

**ANALIS *VALUE ENGINEERING* MELALUI REDESAIN  
STRUKTUR BETON BERTULANG DAN PENGARUHNYA  
TERHADAP BIAYA PADA PROYEK RUMAH DAN KLINIK  
DENTAL BALI**

Oleh:

**I Kadek Dwi Mahendra**

**1815124048**

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I

(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)

NIP. 196506241991031002

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(I G A Dewi Paramita, SS, M.Hum)

NIP. 197806242002122001

Disahkan

Politeknik Negeri Bali  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)

NIP. 196506241991031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**POLITEKNIK NEGERI BALI** Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364  
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id), Email : [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**


---

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Prodi D IV  
Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali  
menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Kadek Dwi Mahendra  
NIM : 1815124048  
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi  
Judul : ANALISIS VALUE ENGINEERING MELALUI  
REDESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG  
DAN PENGARUHNYA TERHADAP BIAYA  
PADA PROYEK RUMAH DAN KLINIK DENTAL  
BALI


Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian  
komprehensif.

Pembimbing I

  
(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)  
NIP. 196506241991031002


Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

  
(I G A Dewi Paramita, SS, M.Hum.)  
NIP. 197806242002122001

Disahkan

Politeknik Negeri Bali  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)  
NIP. 196506241991031002

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI


---

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : I Kadek Dwi Mahendra  
NIM : 1815124048  
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi  
Tahun Akademik : 2021/2022  
Judul : ANALISIS VALUE ENGINEERING MELALUI  
REDESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG  
DAN PENGARUHNYA TERHADAP BIAYA  
PADA PROYEK RUMAH DAN KLINIK DENTAL  
BALI

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran,  
  
I Kadek Dwi Mahendra

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Analisis Value Engineering Terhadap Struktur Beton Bertulang dengan Variasi Mutu Beton Pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah dan Klinik Dental Bali” dapat penulis susun tepat pada waktunya.

Dalam menyusun skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Made Sudiarsa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT. selaku pembimbing I yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibuk I Gusti Ayu Dewi Paramita, SS, M.Hum. selaku pembimbing II yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Keluarga tercinta yang selalu memberi dukungan doa, kasih, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan skripsi ini,

masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Bukit Jimbaran,

Penulis

**ANALISIS *VALUE ENGINEERING* MELALUI REDESAIN STRUKTUR  
BETON BERTULANG DAN PENGARUHNYA TERHADAP BIAYA PADA  
PROYEK RUMAH DAN KLINIK DENTAL BALI**

**ABSTRAK**

Pekerjaan struktur beton bertulang antara lain kolom, balok merupakan salah satu komponen bangunan yang memiliki biaya atau bobot yang cukup besar dalam pembuatan suatu bangunan. Oleh karena itu, perlu dilakukan *Value Engineering* yang merupakan salah satu teknik untuk mengendalikan biaya menggunakan pendekatan analisa nilai terhadap fungsinya. Analisis *Value Engineering* dalam penelitian ini menggunakan *four phase job plans* antara lain : tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi. Pada tahapan kreatif penelitian ini menggunakan alternatif – alternatif dengan cara mengganti kuat tekan beton existing (K250) menjadi kuat tekan beton K225, K275, dan K300. Dari tahapan tersebut didapatkan alternatif yang berpengaruh terhadap penghematan biaya dan waktu yang digunakan pada pekerjaan beton bertulang kolom, balok pada pembangunan proyek rumah dan klinik dental bali yaitu alternatif III dengan menggunakan kuat tekan beton K300. Sehingga menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp530.084.072,96. atau 24,7 % dari Rp1.615.154.549,38. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan *Value Engineering* pada pembangunan proyek rumah dan klinik dental bali dapat memperkecil biaya pekerjaan struktur beton bertulang yang direncanakan.

**Kata kunci :** *value engineering*, struktur beton bertulang, efisiensi biaya

**VALUE ENGINEERING ANALYSIS THROUGH REDESIGNED  
CONCRETE STRUCTURE AND THE INFLUENCE ON COSTS IN HOUSE  
PROJECTS AND BALI DENTAL CLINIC**

**ABSTRACT**

*The work of reinforced concrete structures, including columns, beams, is one of the building components that has a considerable cost or weight in the manufacture of a building. Therefore, it is necessary to do Value Engineering which is one of the techniques to control costs using a value analysis approach to its function. Value Engineering analysis in this study uses four phase job plans, including: the information stage, the creative stage, the analysis stage, and the recommendation stage. In the creative stage of this research, alternatives are used by changing the compressive strength of the existing concrete (K250) to the compressive strength of concrete K225, K275, and K300. From these stages, an alternative that has an effect on saving costs and time used in reinforced concrete works for columns, beams in the construction of houses and dental clinics in Bali is alternative III by using K300 concrete compressive strength. This results in a cost savings of IDR 530,084,072.96. or 24.7% of Rp1,615,154,549.38. It can be concluded that the application of Value Engineering in the construction of houses and dental clinics in Bali can reduce the cost of the planned reinforced concrete structure work.*

**Keywords:** *value engineering, reinforced concrete structure, cost efficiency*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Proyek Kontruksi</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Value Engineering</b> .....	<b>8</b>
2.2.1 Definisi Value Engineering .....	8
2.2.2 Karakteristik Value Engineering .....	8
2.2.3 Analisis Data Dengan Value Engineering.....	11
<b>2.3 Struktur Bangunan Gedung</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Mutu Beton .....	16
2.3.2 Biaya .....	17
<b>2.4 Metode Pekerjaan Beton</b> .....	<b>18</b>
2.4.1 Ready Mix <sup>[1]</sup> <sub>[SEP]</sub> .....	18
<b>BAB III</b> .....	<b>20</b>
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Rancangan penelitian</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Lokasi dan Waktu</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3 Penentuan sumber data</b> .....	<b>21</b>
3.3.1 Data Primer .....	21
3.3.2 Data Sekunder .....	22
<b>3.4 Metode Pengumpulan Data</b> .....	<b>22</b>
<b>3.5 Variabel penelitian</b> .....	<b>22</b>
3.5.1 Variabel Bebas .....	22
3.5.2 Variabel terikat.....	22
<b>3.6 Insrumen Penelitian</b> .....	<b>23</b>
<b>3.7 Analisa Data</b> .....	<b>23</b>
<b>3.8 Bagan Alir</b> .....	<b>25</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>27</b>



<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Tahap Informasi .....</b>	<b>27</b>
4.1.1 Tahap Informasi Umum .....	27
4.1.2 Kriteria Desain <i>Exsisting</i> .....	27
<b>4.2 Tahap Kreatif .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Tahap Analisa .....</b>	<b>31</b>
4.3.1 Analisis Perencanaan Struktur .....	31
4.3.2 Analisis Anggaran Biaya.....	37
<b>4.4 Pemilihan alternatif untuk pekerjaan struktur .....</b>	<b>68</b>
<b>4.5 Tahap Rekomendasi.....</b>	<b>73</b>
<b>BAB V.....</b>	<b>75</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>75</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>75</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>75</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3. 1 Gambar Peta Pulau Bali .....	20
Gambar 3. 2Lokasi Plaksanaan Proyek.....	21
Gambar 4. 1 Perbandingan Biaya Exsisting dengan Alternatif.....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Bagan Rencana Anggaran Biaya .....	18
Tabel 4. 1 Kriteria Desain Pekerjaan Sloof.....	27
Tabel 4. 2Kriteria Desain Pekerjaan Kolom .....	28
Tabel 4. 3 Kriteria Desain Pekerjaan Balok.....	28
Tabel 4. 4 Komposisi Kebutuhan Bahan 1m <sup>3</sup> Beton.....	30
Tabel 4. 5 Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pekerjaan Kolom, Balok .....	30
Tabel 4. 6 Beban Hidup Lantai 1 .....	32
Tabel 4. 7 Beban Hidup Lantai 2 .....	33
Tabel 4. 8 Beban Hidup Lantai 3 .....	33
Tabel 4. 9 Beban Hidup Lantai 4 .....	34
Tabel 4. 10 Beban Hidup Lantai 5 .....	34
Tabel 4. 11 Beban Hidup Rooftop .....	34
Tabel 4. 12 Beban Hidup Lift .....	35
Tabel 4. 13 Detail Kolom Exsisting.....	36
Tabel 4. 14 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan sloof exsisting.....	38
Tabel 4. 15 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Sloof alternatif I.....	39
Tabel 4. 16 Rencana Anggaran Biaya pekerjaan sloof alternatif II.....	40
Tabel 4. 17 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Sloof Alternatif III.....	41
Tabel 4. 18 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Alternatif I.....	46
Tabel 4. 19 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Alternatif II.....	47
Tabel 4. 20 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Alternatif III .....	49
Tabel 4. 21 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok Alternatif I.....	55
Tabel 4. 22 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok Alternatif II .....	59
Tabel 4. 23 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok Alternatif III.....	63

Tabel 4. 24 Perbandingan Biaya Existing dengan Alternatif .....	68
Tabel 4. 25 Kreteria desain Zero-one.....	69
Tabel 4. 26 Penilaian Dengan Zero one Terhadap Kriteria A.....	70
Tabel 4. 27 Penilaian Dengan Zero one Terhadap Kriteria B.....	71
Tabel 4. 28 Penilaian Dengan Zero One Terhadap Kriteria C.....	71
Tabel 4. 29 Penilaian Dengan Zero one Terhadap Kriteria D.....	72
Tabel 4. 30 Penilaian Dengan Zero one Terhadap Kriteria E.....	73
Tabel 4. 31 Matrik Evaluasi .....	73

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Value engineering* adalah suatu teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis, kreatif dan usaha yang terorganisir yang diarahkan untuk menganalisa fungsi dari suatu sistem dengan tujuan untuk mencapai fungsi yang diperlukan dengan biaya yang serendah-rendahnya. akan tetapi masih sesuai dengan batasan fungsional dan teknik yang berlaku sehingga hasilnya tetap menjamin keandalan suatu proyek atau produk tersebut. Fitri Nugraheni berpendapat bahwa Efisiensi dan optimalisasi biaya membutuhkan teknik pengendalian proyek yang terencana dengan mutu yang terjamin. Dalam pengendalian biaya dilakukan upaya agar realisasi biaya yang terjadi sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan dan tidak berlebihan [1]. Upaya pengendalian biaya menuntut bahwa suatu perencanaan perlu dilakukan evaluasi secara sistematis tanpa mengurangi fungsi dan kinerjanya. Hal tersebut dilakukan dengan memunculkan alternatif-alternatif yang dijadikan sebagai dasar pemikiran untuk melakukan kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat perencana atau mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah ke efisiensi desain. Kajian ini dilakukan dengan analisis value engineering.

Analisis *value engineering* dilakukan pada pekerjaan beton bertulang pada gedung Klinik Dental Bali Sunsed Road. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji desain mutu beton bertulang yang efisien dan optimal dengan beberapa alternatif beton bertulang. Analisis *Value Engineering* digunakan untuk mencari suatu alternatif atau ide – ide yang bertujuan untuk mengoreksi biaya – biaya yang tidak diperlukan atau tidak memberikan kualitas. Biaya yang tidak diperlukan ini ditemukan terjadi pada Proyek Pembangunan Rumah dan Klinik Dental. Biaya yang dimaksud terdapat pada item pekerjaan struktur beton bertulang seperti item pekerjaan kolom, pelat, pondasi dan balok dikarenakan terdapat banyak variasi dimensi beton dan jumlah besi tulangan sehingga menimbulkan biaya yang cukup tinggi. Oleh Karena itu, diperlukan suatu ide – ide untuk mencari alternatif terbaik

dari perencanaan *existing* pekerjaan struktur dengan memunculkan alternatif – alternatif pengganti desain tanpa mengurangi fungsi, kualitas dan keamanan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Alternatif apa saja yang digunakan pada analisa value engineering untuk pekerjaan struktur proyek Gedung Rumah dan Klinik Dental Bali ?
2. Berapa perbedaan biaya proyek antara biaya perencanaan dengan biaya yang sudah dilakukan analisis *value engineering* ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui alternatif-alternatif mutu, dimensi beton yang digunakan sebagai analisa *value engineering* pada struktur proyek Gedung Rumah dan Klinik Dental Bali
2. Untuk mendapatkan alternatif desain terbaik pada pekerjaan struktur beton bertulang sehingga mengetahui perbedaan biaya proyek antara biaya perencanaan dengan biaya yang sudah dilakukan analisis *Value Engineering*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian mempunyai manfaat diantaranya:

1. Memberikan rekomendasi alternatif-alternatif mutu dan dimensi dalam Rencana Anggaran Biaya, agar didapatkan efisiensi biaya tanpa mengurangi kualitas
2. Peneliti dapat menerapkan teori yang didapatkan di perkuliahan
3. Manfaat bagi kontraktor membantu mengevaluasi agar pekerjaan lebih efektif dan efisien
4. Manfaat bagi owner untuk memberikan pertimbangan alternatif dari segi biaya.

### **1.5 Batasan Masalah**

Analisa *Value Engineering* seharusnya dilakukan pada semua bagian (Segmen) pekerjaan yang memungkinkan dilakukan efisiensi ataupun perubahan – perubahan design yang dapat mereduksi biaya tanpa merubah fungsi dasar elemen tersebut,

namun analisis *Value Engineering* dilakukan pada segmen bangunan yang memiliki nilai atau bobot pekerjaan yang besar. Maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan terhadap masalah yang dikaji. Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Alternatif – alternatif yang digunakan untuk melakukan VE, dengan mengganti mutu *existing* beton.
2. Metode analisis *Value Engineering* hanya ditinjau pada pekerjaan struktur beton bertulang *Sloof*, Kolom, dan Balok
3. Perhitungan desain struktur dengan menggunakan bantuan program komputer ETABS 19.00
4. Pemilihan alternatif terbaik menggunakan analisa perbandingan metode *zero-one* dengan kriteria biaya dan mutu.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari analisis *Value Engineering* yang dilakukan pada proyek pembangunan Proyek Rumah dan Klinik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alternatif yang digunakan untuk redesain struktur pada proyek rumah dan dental klinik bali yaitu alternatif I dengan mutu beton k225, mutu baja tulangan sirip 420 dan mutu baja tulangan sirip 280, alternatif II dengan mutu beton K250, mutu baja tulangan sirip 420, mutu baja tulangan sirip 280, dan alternatif III dengan mutu beton K300, mutu baja tulangan sirip 420, dan mutu baja tulangan sirip 280.
2. Terjadi penghematan biaya dan waktu sebesar 24,71 % atau Rp 530.084.072,96 dengan menggunakan mutu K300 (alternatif III) dengan perubahan biaya menjadi Rp 1.615.154.549,38 setelah dilakukan *Value Engineering*.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan analisis dari penulis, maka dapat disampaikan beberapa hal yang sebaiknya dilakukan dalam analisis *Value Engineering* suatu pembangunan gedung diantaranya sebagai berikut :

1. Dalam analisis *Value Engineering* sebaiknya dilakukan untuk semua item pekerjaan khususnya pekerjaan yang mempunyai bobot biaya yang besar sehingga menghasilkan penghematan biaya
2. Agar pelaksanaan analisis *Value Engineering* lebih bervariasi, sebaiknya digunakan alternatif yang lebih banyak karena saat ini muncul berbagai material yang lebih murah dan bermutu.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah beberapa kriteria seperti jenis bekisting yang digunakan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitri Nugraheni, “Efisiensi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Kontruksi dengan Metode *Duration Cost Trade Off* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pandaan-Malang Zona 2 STA 13+725 – 15+575”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [2] Soeharo, “analisis kinerja biaya dan waktu dengan metode nilai hasil (earned value analysis) pada pembangunan gedung islamic center kabupaten kutai barat, vol 2, No 2 2016
- [3] Erwianto, “analisis penjadwalan ulang proyek dengan metode precedence diagram method (studi kasus : proyek masjid muhammad ali al-hind as-syiah yarhamuhullah), Universitas Islam Indonesia
- [4] Berawi, “penerapan value engineering pada konstruksi gedung (studi kasus: proyek pembangunan gedung pascasarjana stahn gde pudja mataram)
- [5] dell’isola, “aplikasi rekayasa nilai studi kasus jembatan banyumanik i proyek jalan tol semarang – solo sta 2+300
- [6] Artawan, Riko. 2018. Aplikasi Value Engineering Terhadap Struktur Kolom, Pelat dan Balok pada Proyek Pembangunan RKB dan Lab. Komputer SD No. 2 Ungasan.
- [7] Astria Widodo, (2007 Juni, 29) SCRIBD [online]. Available : <https://www.scribd.com/doc/53250428/plikasiValueEngineeringthdpStrukturBalokdanPondasi>.
- [8] Diputera, Adnyana Putera, Candra Dharmayanti, “Penerapan Value Engineering (VE) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartement”, J. Spektran, vol.6,
- [9] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 29/PRT/M/2006 Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.
- [10] Hardiyatmo, H.C.(2002). *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- [11] Sutaryo dan Kusdjono. (1984). *Kamus Istilah Teknik Sipil*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [12] Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *Standar SK SNI-T-15-1991-03*,

*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.*  
Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

[13] Dipohusodo, Istimawan. (1994). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta:  
Gramedia pustaka utama.