



**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PERALIHAN  
JALAN BATU RATNA  
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL IKN  
SEKSI 3A-2 SEGMENT : KARANGJOANG – KKT KARIANGAU  
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR)**



**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**APRILIA PUTRI ANGGRAINI**

**41121120020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2026**



**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PERALIHAN  
JALAN BATU RATNA  
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL IKN  
SEKSI 3A-2 SEGMENT : KARANGJOANG – KKT KARIANGAU  
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR)**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
**APRILIA PUTRI ANGGRAINI**  
**41121120020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2026**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aprilia Putri Anggraini  
Nomor Induk Mahasiswa : 41121120020  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 30 Oktober 2025

Yang memberikan pernyataan,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Aprilia Putri Anggraini**

## SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : **Aprilia Putri Anggraini**  
**NIM** : **41121120020**  
**Program Studi** : **Teknik Sipil**  
**Judul Tugas Akhir / Tesis**  
**/ Praktek Keinsinyuran** : **Penerapan Value Engineering Pada Peralihan Jalan Batu Ratna (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol IKN Seksi 3A-2 Segmen : Karangjoang - KKT Kariangau Provinsi Kalimantan Timur)**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 14 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 14 Februari 2026

UNIVERSITAS

Administrator Turnitin,

MERCU BUANA



**Itmam Haidi Syarif**

## HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Aprilia Putri Anggraini  
NIM : 41121120020  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA  
PERALIHAN JALAN BATU RATNA (STUDI KASUS: PROYEK  
PEMBANGUNAN JALAN TOL IKN SEKSI 3A-2 SEGMENT :  
KARANGJOANG – KKT KARIANGAU PROVINSI KALIMANTAN TIMUR)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 7 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

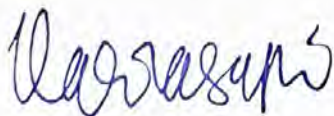
Disahkan oleh:

Pembimbing

  
UNIVERSITAS  
MERCUBUANA  
Yunita Dian Suwandari, S.T., M.M., M.T., Ph.D.  
NIDN/NUPTK: 0314067603

Jakarta, 7 Februari 2026  
Mengetahui,


Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.  
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN/NUPTK: 0323067505

v

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu tersayang terimakasih atas doa dan pengorbanannya yang tiada henti-hentinya diberikan kepada penulis.
2. Adik-adikku tersayang terimakasih atas doa dan dukungannya yang hingga sampai detik ini penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini sampai dengan selesai.
3. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Bapak Dr. Acep Hidayat, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
6. Ibu Yunita Dian Suwandari, S.T., M.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing sekaligus sebagai Penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Yosie Malinda, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Seminar Proposal atas koreksi dan arahan serta masukannya.
8. Bapak Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T. selaku Ketua Penguji 1 atas koreksi dan arahan serta masukannya.
9. Bapak Ir. Hamonangan Girsang, S.T, M.T., IPU. selaku Dosen Penguji-2 atas koreksi dan arahan serta masukannya.
10. Seluruh Dosen pengajar di Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
11. Karyawan dan Staff Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.

12. Kepada diriku sendiri, **Aprilia Putri Anggraini**, sebagai wujud apresiasi terhadap atas ketegaran hati, konsistensi, serta keyakinan yang tak pernah surut selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Perjalanan ini bukan hanya tentang memenuhi tuntutan akademik, melainkan sebuah transformasi pribadi yang sarat dengan dinamika, ujian mental, dan fase-fase keraguan. Di tengah segala keterbatasan dan desakan, memutuskan untuk terus bangkit dan melangkah dengan pegangan teguh bahwa di balik setiap kesulitan pasti ada kemudahan yang menanti. Setiap doa yang terpanjat dalam kesunyian, dan setiap ikhtiar yang diupayakan dalam kesendirian, menjadi bukti nyata dari perjuangan yang tak ternilai harganya. Terima kasih telah bertahan dengan segala kelemahan dan kekuatan yang ada, meski tak semua orang memahami perjalanan yang telah dilalui. *Terima kasih, aku yang dulu, sekarang, dan yang akan datang*

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 7 Februari 2026



**Aprilia Putri Anggraini**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aprilia Putri Anggraini  
NIM : 41121120020  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Value Engineering Pada Peralihan Jalan Batu Ratna (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol IKN Seksi 3A-2 Segmen : Karangjoang – KKT Kariangau Provinsi Kalimantan Timur)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Februari 2026

Yang menyatakan,



Aprilia Putri Anggraini

# PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PERALIHAN JALAN BATU RATNA

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol IKN Seksi 3A-2 Segmen:  
Karangjoang – KKT Kariangau Provinsi Kalimantan Timur)

APRILIA PUTRI ANGGRAINI

## ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur Jalan Tol Ibu Kota Nusantara (IKN) Seksi 3A-2 Segmen Karangjoang-KKT Kariangau menimbulkan tantangan teknis signifikan pada ruas Jalan Batu Ratna, di mana akses transportasi masyarakat terancam terputus akibat pembangunan *overpass* yang membatasi *right-of-way* (ROW), lereng curam dengan ketinggian lebih dari 6 meter, serta kondisi tanah tidak stabil berpotensi longsor di kawasan permukiman padat; penelitian ini mengaplikasikan metodologi *Value Engineering* (VE) secara sistematis melalui pendekatan *mixed-method* yang mengintegrasikan *Job Plan* VE—terdiri dari tahap pengumpulan informasi, analisis fungsi kreatif, evaluasi kritis, pengembangan solusi, dan presentasi rekomendasi—dengan analisis *Multi Criteria Analysis* (MCA) berbasis matriks pembobotan serta *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA) 20 tahun menggunakan diskon rate Bank Indonesia 4.75% untuk membandingkan tiga alternatif desain struktural utama, yaitu timbunan terkendala, dinding penahan tanah mekanis (*MSE Wall*), dan *elevated pile slab*; fungsi esensial yang diidentifikasi meliputi penyediaan akses kendaraan aman dan berkelanjutan, dengan hasil MCA menobatkan *elevated pile slab* sebagai opsi superior dengan perolehan skor tertinggi yaitu 87/100 berkat kestabilan struktural unggul, kemudahan konstruksi, dan minimnya kebutuhan pembebasan lahan tambahan, sementara LCCA mengkuantifikasi penghematan biaya siklus hidup sebesar Rp. 328,420,448,584.14 dibandingkan timbunan Rp. 353,476,348,758.77 dan MSE Wall Rp. 362,447,611,380.31 yang memerlukan pemeliharaan intensif; rekomendasi akhir merekomendasikan implementasi *elevated pile slab* dengan konfigurasi dua bentang berturut-turut (30 m dan 37,5 m) menggunakan *bored pile* berdiameter 80 cm, yang tidak hanya memenuhi persyaratan faktor keamanan global terhadap longsor dan gempa tetapi juga mempercepat pelaksanaan hingga 8 bulan, sehingga mendukung efisiensi anggaran APBN, keberlanjutan lingkungan, dan kepuasan stakeholder dalam konteks proyek strategis nasional.

**Kata kunci:** *Value Engineering*, Jalan Batu Ratna, IKN, Optimasi Desain.

# APPLICATION OF VALUE ENGINEERING IN THE DIVERSION OF BATU RATNA ROAD

(Case Study: IKN Toll Road Development Project Section 3A-2 Segment:  
Karangjoang – KKT Kariangau, East Kalimantan Province)

APRILIA PUTRI ANGGRAINI

## ABSTRACT

*The development of the Nusantara Capital City (IKN) Toll Road Section 3A-2, Karangjoang-KKT Kariangau Segment, presents significant technical challenges along the Batu Ratna Road section, where community transportation access is threatened with disruption due to overpass construction limiting right-of-way (ROW), steep slopes exceeding 6 meters in height, and unstable soil conditions prone to landslides in densely populated residential areas; this research systematically applies Value Engineering (VE) methodology through a mixed-method approach that integrates the VE Job Plan—comprising information gathering, creative function analysis, critical evaluation, solution development, and recommendation presentation phases—with Multi Criteria Analysis (MCA) based on a weighted matrix and 20-year Life Cycle Cost Analysis (LCCA) using Bank Indonesia discount rates of 4.75% to compare three primary structural design alternatives: constrained embankment, mechanically stabilized earth retaining wall (MSE Wall), and elevated pile slab; the identified essential functions include providing safe and sustainable vehicle access, with MCA results designating elevated pile slab as the superior option achieving the highest score of 87/100 due to superior structural stability, construction ease, and minimal additional land acquisition requirements, while LCCA quantifies life cycle cost savings of Rp. 328,420,448,584.14 compared to embankment at Rp. 353,476,348,758.77 and MSE Wall at Rp. 362,447,611,380.31 which require intensive maintenance; the final recommendation advocates implementation of elevated pile slab featuring two continuous spans (30 m and 37.5 m) utilizing 80 cm diameter bored piles, which not only satisfies global safety factor requirements against landslides and earthquakes but also accelerates execution to 8 months, thereby supporting APBN budget efficiency, environmental sustainability, and stakeholder satisfaction within the context of this national strategic project.*

**Keywords:** Value Engineering, Batu Ratna Road, IKN, Design Optimization.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Batasan Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Sejarah dan Perkembangan Rekayasa Nilai ( <i>Value Engineering</i> ).....	6
2.2 Pengertian Jembatan .....	7

2.3 Pengertian Dinding Penahan Tanah.....	10
2.4 Pengertian Timbunan.....	11
2.5 Pengertian <i>Value Engineering</i> .....	12
2.5.1 Konsep Nilai ( <i>Value</i> ) dalam <i>Value Engineering</i> .....	12
2.5.2 Prinsip Dasar <i>Value Engineering</i> .....	14
2.6 Konsep Utama <i>Value Engineering</i> .....	17
2.7 Komponen <i>Value Engineering</i> .....	17
2.8 Analisa Biaya untuk Rekayasa Nilai (VE) .....	19
2.9 Kelebihan dan Kelemahan <i>Value Engineering</i> .....	21
2.9.1 Kelebihan <i>Value Engineering</i> .....	21
2.9.2 Kelemahan <i>Value Engineering</i> .....	22
2.10 Tahapan <i>Value Engineering</i> .....	23
2.11 Studi Literatur Terdahulu.....	28
2.12 Research Gap.....	45
2.13 Kerangka Berpikir .....	48
2.13.1 Latar Belakang.....	50
2.13.2 Inti Masalah .....	50
2.13.3 Hubungan Sebab - Akibat.....	50
2.13.4 Tujuan Penelitian .....	50
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>51</b>
3.1 Metode Penelitian.....	51
3.2 Lokasi Penelitian .....	51
3.3 Diagram Alir.....	52
3.4 Tahap Penelitian .....	53
3.4.1 Identifikasi Masalah.....	53
3.4.2 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian .....	53

3.4.3 Studi Literatur .....	53
3.4.4 Pengumpulan Data .....	53
3.4.5 Pengolahan Data .....	54
3.4.6 Validasi Pakar .....	57
3.4.7 Kesimpulan dan Saran .....	59
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>	<b>60</b>
4.1 Hasil Analisis <i>Value Engineering</i> .....	60
4.1.1 Fase Informasi .....	60
4.1.2 Fase Analisis Fungsi .....	66
4.1.3 Fase Kreatif .....	67
4.1.4 Fase Evaluasi .....	88
4.1.5 Fase Pengembangan .....	113
4.1.6 Fase Rekomendasi .....	113
4.2 Validasi Pakar .....	114
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>118</b>
5.1 Kesimpulan .....	118
5.2 Saran .....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>120</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>123</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Bagian – bagian Jembatan.....	10
Gambar 2. 2 MSE Wall .....	11
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir .....	50
Gambar 3. 1 Orthophoto Overpass 6, Jalan Tol IKN dan Jalan Batu Ratna .....	51
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	52
Gambar 4.1 Orthophoto Overpass 6, Jalan Tol IKN, dan Jalan Batu Ratna .....	61
Gambar 4.2 Kondisi Eksisting Jalan Batu Ratna .....	61
Gambar 4.3 View Drone Jalan Batu Ratna .....	62
Gambar 4.4 Diagram FAST .....	67
Gambar 4. 5 Cross Section Jalan Batu Ratna Menggunakan Timbunan .....	70
Gambar 4. 6 Analisis desain timbunan Sta. 0+070 .....	70
Gambar 4. 7 Plan Jalan Batu Ratna Menggunakan Timbunan .....	72
Gambar 4. 8 Cross Section Jalan Batu Ratna Menggunakan MSE Wall .....	73
Gambar 4. 9 Plan dan Profil Tanah Frontage OP 6.....	74
Gambar 4. 10 Soil Investigasi STA 0+070 Batu Ratna (1) .....	75
Gambar 4. 11 Soil Investigasi STA 0+070 Batu Ratna (2) .....	75
Gambar 4. 12 Parameter Tanah .....	76
Gambar 4. 13 Bidang Tanah dan Faktor Keamanan Kondisi Tanpa Perkuatan ....	76
Gambar 4. 14 Tampak Model Kondisi Penggunaan Borepile 800.....	77
Gambar 4. 15 Denah Elevated Pile Slab Jalan Batu Ratna .....	82
Gambar 4. 16 Potongan Memanjang Elevated Pile Slab Jalan Batu Ratna .....	83
Gambar 4. 17 Tipikal Potongan Elevated Pile Slab Jalan Batu Ratna .....	84

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 2. 2 Tabel Research GAP .....	45
Tabel 3. 1 Pendekatan Multi Kriteria Analisis .....	56
Tabel 3. 2 Variabel Pertanyaan untuk Validasi Pakar.....	57
Tabel 3. 3 Daftar Pakar.....	58
Tabel 4.1 Data Kondisi Topografi dan Geoteknik Jalan Batu Ratna .....	63
Tabel 4.2 Identifikasi Masalah Kritis pada Jalan Batu Ratna .....	63
Tabel 4.3 Daftar Dokumen Pendukung Fase Informasi .....	64
Tabel 4.4 Klasifikasi Fungsi Jalan Batu Ratna.....	65
Tabel 4. 5 Daftar Alternatif Desain Jalan Batu Ratna .....	68
Tabel 4. 6 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Timbunan .....	71
Tabel 4. 7 Parameter Data Tanah Lokasi Jalan Batu Ratna.....	74
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Konsolidasi Penurunan Tanah Tanpa Perkuatan .....	77
Tabel 4. 9 Bidang Tanah dan Faktor Keamanan Kondisi Penambahan Perkuatan	78
Tabel 4. 10 Faktor Keamanan (FS) .....	78
Tabel 4. 11 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan MSE Wall .....	79
Tabel 4. 12 Waktu Pelaksanaan MSE Wall .....	80
Tabel 4. 13 Ketersediaan Lahan Alternatif MSE Wall .....	81
Tabel 4. 14 Komponen Elevated Pile Slab.....	82
Tabel 4. 15 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Elevated Pile Slab .....	85
Tabel 4. 16 Posisi biaya dalam matrikulasi perbandingan desain .....	85
Tabel 4. 17 Matrikulasi Perbandingan Desain .....	86
Tabel 4. 18 Kebutuhan Lahan .....	87
Tabel 4. 19 Parameter Kuesioner .....	89
Tabel 4. 20 Keuntungan dan Kerugian Alternatif Desain Timbunan .....	90
Tabel 4. 21 Keuntungan dan Kerugian Alternatif Desain MSE Wall.....	90
Tabel 4. 22 Keuntungan dan Kerugian Alternatif Desain Elevated Pile Slab.....	91
Tabel 4. 23 Hasil Teknik Pemeringkatan Desain Timbunan .....	92
Tabel 4. 24 Hasil Teknik Pemeringkatan Desain MSE Wall .....	92
Tabel 4. 25 Hasil Teknik Pemeringkatan Desain Elevated Pile Slab .....	92

Tabel 4. 26 Skala Perbandingan Berpasangan .....	94
Tabel 4. 27 Matriks Perbandingan Berpasangan “Kriteria Utama” Responden 1	94
Tabel 4. 28 Matriks Perbandingan Berpasangan “Kriteria Utama” Responden 2	95
Tabel 4. 29 Matriks Perbandingan Berpasangan “Kriteria Utama” Responden 3	95
Tabel 4. 30 Penjumlahan Matriks Perbandingan Berpasangan Bobot Kriteria (Wj) .....	96
Tabel 4. 31 Matriks Normalisasi Berdasarkan Kriteria Utama .....	96
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Perhitungan Bobot Kriteria Utama.....	97
Tabel 4. 33 Pembobotan Menyeluruh dan Perangkingan Alternatif Desain .....	97
Tabel 4. 34 Matriks Keputusan .....	98
Tabel 4. 35 Biaya Perawatan Timbunan.....	99
Tabel 4. 36 Present Value Biaya Perawatan Alternatif Desain Timbunan .....	100
Tabel 4. 37 Biaya Perawatan Alternatif Desain MSE Wall.....	101
Tabel 4. 38 Present Value Biaya Perawatan Alternatif Desain MSE Wall .....	101
Tabel 4. 39 Biaya Perawatan Alternatif Desain Elevated Pile Slab .....	102
Tabel 4. 40 Present Value Biaya Perawatan Alternatif Desain Elevated Pile Slab .....	102
Tabel 4. 41 Present Value Biaya Pengganti Alternatif Desain Timbunan .....	104
Tabel 4. 42 Biaya Pengganti Alternatif Desain MSE Wall.....	105
Tabel 4. 43 Biaya Pengganti Alternatif Desain Elevated Pile Slab.....	106
Tabel 4. 44 Biaya Operasional Timbunan.....	107
Tabel 4. 45 Present Value Biaya Operasional Alternatif Desain Timbunan.....	108
Tabel 4. 46 Biaya Operasional MSE Wall.....	109
Tabel 4. 47 Present Value Biaya Operasional Alternatif Desain MSE Wall .....	109
Tabel 4. 48 Biaya Operasional Elevated Pile Slab.....	110
Tabel 4. 49 Present Value Biaya Operasional Alternatif Desain Elevated Pile Slab .....	111
Tabel 4. 50 Net Present Value Alternatif Desain Jalan Batu Ratna.....	112
Tabel 4. 51 Analisa Life Cycle Cost Alternatif Desain .....	112
Tabel 4. 52 Profil / Kriteria Pakar .....	115
Tabel 4. 53 Validasi Pakar Terhadap Hasil Penelitian.....	115

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Kartu Asistensi..... 123

