



**ANALISIS ESTIMASI BIAYA BERBASIS MANAJEMEN  
KONSTRUKSI, *VALUE ENGINEERING*, DAN *LEAN SIX  
SIGMA* UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI BIAYA PADA  
PROYEK JALAN ANGKUT BATUBARA**

**TESIS**

**PRIYOGI KARTA LAKSANA  
5572211009**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2025**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi biaya dalam proyek peningkatan jalan angkutan batubara Kalimantan Tengah, dengan menerapkan pendekatan Manajemen Konstruksi, *Value Engineering*, dan *Lean Six Sigma*. Analisis dilakukan melalui metode kuantitatif dan kualitatif dengan pengumpulan data dari observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta kuesioner yang disebarakan kepada para pemangku kepentingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ketiga pendekatan tersebut berkontribusi signifikan terhadap efisiensi biaya proyek, dengan total kontribusi sebesar 71,2%. Dari ketiga metode tersebut, *Value Engineering* memiliki dampak paling dominan dengan kontribusi sebesar 32,3%. Salah satu temuan utama dalam penelitian ini adalah bahwa penggunaan lapisan chip seal sebagai alternatif material permukaan jalan dapat menghemat biaya hingga Rp 592,375 miliar atau 28,49% dari total anggaran awal, sekaligus meningkatkan daya tahan jalan. Lebih lanjut, estimasi biaya pasca penerapan *Value Engineering* mengindikasikan potensi pengurangan biaya pemeliharaan hingga 20%, yang berdampak pada peningkatan efisiensi jangka panjang. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian ini merekomendasikan integrasi *Value Engineering* dan *Lean Six Sigma* sebagai strategi utama dalam optimalisasi biaya dan peningkatan keberlanjutan proyek transportasi batubara di wilayah tersebut.

**Kata kunci :** Rekayasa Nilai, *Lean Six Sigma*, Efisiensi Biaya

## ***ABSTRACT***

*This study aims to evaluate cost efficiency in the road improvement project for coal transportation in Central Kalimantan, by implementing Construction Management, Value Engineering, and Lean Six Sigma approaches. The analysis was conducted using quantitative and qualitative methods, with data collected through field observations, interviews with relevant stakeholders, and questionnaires distributed to key parties. The findings indicate that the application of these three approaches significantly contributes to project cost efficiency, with a total contribution of 71.2%. Among them, Value Engineering has the most dominant impact, accounting for 32.3% of the total contribution. One of the key findings of this study is that the use of chip seal as an alternative road surface material can save up to IDR 592.375 billion or 28.49% of the initial budget while enhancing road durability. Furthermore, the cost estimation after implementing Value Engineering suggests a potential reduction in maintenance costs of up to 20%, leading to long-term efficiency improvements. Based on these findings, this study recommends integrating Value Engineering and Lean Six Sigma as key strategies for optimizing costs and enhancing the sustainability of coal transportation projects in the region.*

**Keywords:** *Value Engineering, Lean Six Sigma, Cost Efficiency*



## HALAMAN PENGESAHAN


Laporan Skripsi / Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Priyogi Karta Laksana  
NIM : 55722110009  
Program Studi : Magister Teknik Sipil  
Analisis Estimasi Biaya Berbasis Manajemen Konstruksi, *Value Engineering*, Dan *Lean Six Sigma* Untuk Peningkatan Efisiensi Biaya Pada Proyek Jalan Angkut Batubara  
Judul Skripsi / Tesis : *Engineering*, Dan *Lean Six Sigma* Untuk Peningkatan Efisiensi Biaya Pada Proyek Jalan Angkut Batubara

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Dr. Ir. Agus Suroso, M.T.  
NIDN : 0330046602  
Ketua Penguji : Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.M., M.T.  
NIDN : 0329106901  
Anggota Penguji : Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.  
NIDN : 0024096701



Jakarta, 28 Februari 2025

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

## LEMBAR PENYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan Tesis ini :

Judul Tesis : Analisis Estimasi Biaya Berbasis Manajemen Konstruksi, *Value Engineering*, Dan *Lean Six Sigma* Untuk Peningkatan Efisiensi Biaya Pada Jalan Angkut Batubara

Nama : Priyogi Karta Laksana

NIM : 55722110009

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 28 Februari 2025

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana. Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Februari 2025



Priyogi Karta Laksana

## SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

**Nama** : PRIYOGI KARTA LAKSANA  
**NIM** : 55722110009  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : Analisis Estimasi Biaya Berbasis Manajemen Konstruksi, Value Engineering, Dan Lean Six Sigma Untuk Peningkatan Efisiensi Biaya Pada Proyek Jalan Angkut Batubara

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 01 Maret 2025** dengan hasil presentase sebesar **15%** 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, 01 Maret 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

  
**Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT serta atas segala rahmat dan karunia-Nya pada penulis, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul : Analisis Estimasi Biaya Berbasis Manajemen Konstruksi, *Value Engineering*, Dan *Lean Six Sigma* Untuk Peningkatan Efisiensi Biaya Pada Proyek Jalan Angkut Batubara.

Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil pada Program Studi Magister Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa Tesis ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada: Dr. Ir. Agus Suroso, M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Tesis ini dari awal hingga Tesis ini dapat diselesaikan. Penulis juga berterimakasih kepada Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Penguji pada Seminar Proposal, Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S.T, M.M, M.T. selaku Penguji pada Ujian Tesis, Dr. Zulfia Fitri Ikatrinasari, M.T. Dekan Fakultas Teknik, beserta segenap jajarannya yang telah berupaya meningkatkan situasi kondusif di Fakultas.

Tak lupa penulis berterimakasih kepada Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. Demikian juga penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh dosen dan staf administrasi Program Studi Magister Teknik Sipil, termasuk rekan-rekan mahasiswa yang telah menaruh simpati dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Akhirnya penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua dan istri yang dengan penuh kasih sayang dan kesabarannya mendorong penulis untuk menyelesaikan karya ilmiah ini. Kiranya hasil penulisan ini dapat memberi sumbangsih dalam masalah perbaikan dan perawatan jalan angkut batubara di Indonesia.

Jakarta, Februari 2025

Priyogi Karta Laksana

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR SIMILARITY</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Manfaat Penulisan .....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Jalan Angkut Batubara.....	8
2.2 Cost Estimation .....	8
2.3 Value Engineering.....	9
2.3.1 Konsep <i>Value Engineering</i> .....	10
2.3.2 Proses Value Engineering.....	11
2.3.3 Manfaat Value Engineering .....	15
2.4 <i>Lean Six Sigma</i> .....	16
2.5 <i>Life Cycle Cost</i> .....	18
2.6 Analisis Statistik dengan SPSS .....	22
2.6.1 Uji Statistik Deskriptif.....	23
2.7 Penelitian Terdahulu.....	28



2.8 Kerangka Berfikir.....	39
2.9 <i>Research Gap</i> .....	40
2.10 <i>State of The Art</i> .....	40
2.11 <i>Novelty</i> Penelitian.....	41
2.12 Hipotesa Penelitian.....	42
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>43</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	43
3.2 Objek Penelitian.....	44
3.3 Sumber Data.....	45
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.4.1 Observasi Lapangan.....	45
3.4.2 Wawancara.....	45
3.4.3 Angket/koesioner.....	46
3.4.4 Populasi dan Sampel.....	46
3.4.5 Tahapan Penelitian.....	47
3.5 Variabel Penelitian.....	47
3.6 Metode Analisis Data.....	50
<b>BAB 4 PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>53</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	53
4.2 <i>Research Question 1</i> .....	53
4.2.1 Populasi dan Sampel.....	54
4.2.2 Deskriptif Profil Responden.....	55
4.2.3 Uji Kualitas Data Instrumen Penelitian.....	58
4.2.4 Uji Asumsi Klasik.....	60
4.2.5 Uji Hipotesis.....	63
4.3 <i>Research Question 2</i> .....	68
4.4 <i>Research Question 3</i> .....	69

4.4.1 Informasi Studi Kasus .....	69
4.4.2 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan.....	70
4.4.3 Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan.....	72
4.4.4 Tahap Informasi .....	72
4.4.5 Tahap Analisis Fungsi .....	75
4.4.6 Tahap Kreatif .....	77
4.4.7 Tahap Evaluasi.....	80
4.5 <i>Research Question 4</i> .....	81
4.5.1 Estimasi Biaya Pelaksanaan.....	81
4.5.2 Estimasi Biaya Pemeliharaan.....	83
4.5.3 Rekapitulasi Biaya Anggaran Setelah Proses <i>Value Engineering</i> ...	84
4.6 <i>Research Question 5</i> .....	84
4.6.1 Metode Rasio Manfaat/Biaya (B/C).....	85
4.6.2 Net Present Value (NPV).....	86
4.6.3 Internal Rate of Return (IRR) .....	87
4.6.4 <i>Payback Period</i> .....	88
4.6.5 Analisis Sensitivitas .....	92
4.7 <i>Research Question 6</i> .....	95
<b>BAB 5 KESIMPULAN &amp; SARAN</b> .....	<b>98</b>
5.1 Kesimpulan .....	98
5.2 Saran .....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>104</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Target dan Capaian Penyediaan Energi.....	2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 2.2 Research Gap Penelitian.....	40
Tabel 3.1 Penyusunan Instrumen Penelitian.....	49
Tabel 4.1 Populasi responden.....	54
Tabel 4.2 Karakter Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	55
Tabel 4.4 Karakter Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	55
Tabel 4.5 Karakter Responden Berdasarkan Pendidikan.....	57
Tabel 4.6 Distribusi Nilai R <sub>tabel</sub> .....	58
Tabel 4.7 Hasil Uji Validasi.....	59
Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas.....	60
Tabel 4.9 Hasil Uji Multikolinearitas.....	61
Tabel 4.10 Hasil Uji Heterokedastisitas.....	62
Tabel 4.11 Hasil Uji Regresi Linear Berganda.....	63
Tabel 4.12 Distibusi Nilai t.....	65
Tabel 4.13 Hasil Uji t Parsial.....	65
Tabel 4.14 Distibusi Nilai F.....	66
Tabel 4.15 Hasil Uji F Simultan.....	67
Tabel 4.16 Hasil Model Summary.....	67
Tabel 4.17 Hasil Variabel Dominan.....	68
Tabel 4.18 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan.....	71
Tabel 4.19 Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Jalan.....	73
Tabel 4.20 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan.....	73
Tabel 4.21 Pengolahan Data Diagram Pareto.....	74
Tabel 4.22 Analisis Fungsi <i>Value Engineering</i> .....	76

Tabel 4.23 Rencana Anggaran Biaya Berbasis <i>Value Engineering</i> .....	78
Tabel 4. 24 Hasil Hitungan Pekerjaan .....	79
Tabel 4.25 Perbandingan Rencana Biaya Berbasis <i>Value Engineering</i> .....	80
Tabel 4.26 Estimasi Biaya Pelaksanaan.....	82
Tabel 4.27 Estimasi Biaya Pemeliharaan.....	83
Tabel 4.26 Rekapitulasi Anggaran Biaya Setelah Proses <i>Value Engineering</i> .....	84
Tabel 4.29 Nilai Arus Kas.....	90
Tabel 4.30 Analisis Kelayakan.....	91
Tabel 4.31 Analisis Sensitivitas.....	93
Tabel 4.32 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	96



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pekerjaan.....	4
Gambar 2.1 SAVE International Value Standart (2015) .....	15
Gambar 2.2 Elemen – elemen yang diperhitungkan dalam LCC .....	21
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir .....	39
Gambar 2.4 <i>State Of The Art</i> .....	43
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	47
Gambar 3.2 Model Penelitian.....	48
Gambar 3.3 Diagram Alir Analisis Statistik Data Kuesioner .....	51
Gambar 3.4 Diagram Alir Implementasi.....	52
Gambar 4.1 Populasi Responden.....	54
Gambar 4.2 Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	55
Gambar 4.3 Responden Berdasarkan Posisi/Jabatan .....	56
Gambar 4.4 Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	56
Gambar 4.5 Responden Berdasarkan Pendidikan.....	57
Gambar 4.6 Grafik <i>P-P Plot of Regression Standardized Residual</i> .....	62
Gambar 4.7 Layout Proyek .....	70
Gambar 4.8 Gambar Diagram Pareto.....	74
Gambar 4.9 Diagram FAST Sebelum Penerapan VE.....	75
Gambar 4.10 Diagram FAST Setelah Penerapan VE.....	77
Gambar 4.11 Grafik Analisis Kelayakan .....	92
Gambar 4.12 Grafik Analisis Sensitivitas NPV .....	94
Gambar 4.13 Grafik Analisis Sensitivitas IRR.....	94
Gambar 4.14 Grafik Analisis Sensitivitas BCR .....	94