



**OPTIMALISASI DESAIN FASAD GEDUNG RUMAH SAKIT MELALUI  
KONSERVASI ENERGI SELUBUNG BANGUNAN DENGAN METODE  
REKAYASA NILAI**



**TESIS**

**UNIVERSITAS  
RIZKY KURNIAWAN  
MERCU BUANA  
NIM: 55721110003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2024**



**OPTIMALISASI DESAIN FASAD GEDUNG RUMAH SAKIT MELALUI  
KONSERVASI ENERGI SELUBUNG BANGUNAN DENGAN METODE  
REKAYASA NILAI**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi  
Magister Teknik Sipil**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**RIZKY KURNIAWAN**

**NIM: 55721110003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2024**

## **ABSTRACT**

*Name* : Rizky Kurniawan  
*NIM* : 55721110003  
*Concentration* : Construction Management  
*Title* : **OPTIMIZATION OF HOSPITAL BUILDING FACADE DESIGN THROUGH ENERGY CONSERVATION OF THE BUILDING ENCLOSURE USING VALUE ENGINEERING METHODS**  
*Counselor* : Budi Susetyo, Dr. Ir. MT

*In hospital buildings, the equipment that consumes the most energy is air conditioning equipment, namely 63.9% and energy waste in the building air conditioning system can be minimized by reducing external heat entering through the building envelope. Adjustments to building facades can affect the building's cooling energy performance, so this research applies facade design optimization through building envelope energy conservation which is evaluated using value engineering methods and this research develops facade modeling simulations referring to SNI 6389:2011 concerning Building Energy Conservation. The results of the research obtained 10 factors that influence the cost performance of implementing the building envelope energy conservation concept on facades, namely, Identifying Problems that Must Be Value Engineered, Determining the Scope and Targets to be achieved, Considering Aesthetics and Appearance, Estimating the Cost of Building a Multi-Storey Building, Determining the best alternative ideas and feasibility, installation processes and techniques/work methods, frequent design changes, material price fluctuations, building function, building envelope performance. Evaluation of the facade design using the value engineering method produces an OTTV value that meets energy conservation standards of 34,160 Watt/m<sup>2</sup> and provides a performance reduction in facade work costs of 10.62% with savings in electricity costs of 14.8%.*

**Keywords:** *Value Engineering, OTTV, Facade, Energy Conservation*

## ABSTRAK

Nama : Rizky Kurniawan  
NIM : 55721110003  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Judul : **OPTIMALISASI DESAIN FASAD GEDUNG RUMAH SAKIT  
MELALUI KONSERVASI ENERGI SELUBUNG  
BANGUNAN DENGAN METODE REKAYASA NILAI**  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T

Pada bangunan Rumah Sakit, peralatan pengguna energi paling besar adalah peralatan pengkondisi udara yaitu sebesar 63,9% dan pemborosan energi pada sistem penghawaan udara bangunan dapat diminimalisir dengan mengurangi panas eksternal yang masuk melalui selubung bangunan. Penyesuaian fasad bangunan dapat mempengaruhi kinerja energi pendinginan pada bangunan gedung, sehingga penelitian ini menerapkan optimalisasi desain fasad melalui konservasi energi selubung bangunan yang dilakukan evaluasi dengan metode rekayasa nilai dan keterbaruan penelitian ini mengembangkan simulasi permodelan fasad dengan mengacu pada SNI 6389:2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan. Hasil penelitian diperoleh 10 faktor yang berpengaruh terhadap kinerja biaya penerapan konsep konservasi energi selubung bangunan pada fasad yaitu, Identifikasi Masalah yang harus di Rekayasa Nilai, Menetapkan Scope dan Target yang akan dicapai, Pertimbangan estetika dan Penampilan, Estimasi Biaya Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi, Menentukan alternatif ide terbaik beserta kelayakannya, Proses Instalasi dan Teknik/Metode Pengerjaan, Sering terjadinya perubahan desain, Fluktuasi harga bahan/material, Fungsi bangunan gedung, Performa selubung bangunan. Evaluasi desain fasad dengan metode rekayasa nilai menghasilkan nilai OTTV yang memenuhi standar konservasi energi sebesar 34,160 Watt/m<sup>2</sup> dan memberikan kinerja penurunan biaya pekerjaan fasad sebesar 10,62% dengan penghematan biaya listrik sebesar 14,8%.

**Kata kunci:** Rekayasa Nilai, OTTV, Fasad, *Konservasi Energi*

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Optimalisasi Desain Fasad Gedung Rumah Sakit Melalui Konservasi Energi Selubung Bangunan Dengan Metode Rekayasa Nilai

Bentuk Tesis : Penelitian Masalah Konstruksi

Nama : Rizky Kurniawan

NIM : 55721110003

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal :

**Mengesahkan**

**Pembimbing**



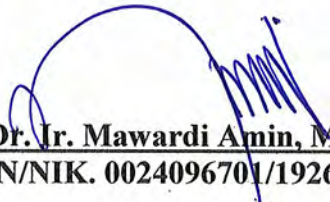
**Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T.**  
NIDN/NIK. 0329116201/190620035

**Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN/NIK. 0307037202/113720381

**Ketua Program Studi  
Magister Teknik Sipil**



**Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.**  
NIDN/NIK. 0024096701/192670076



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Optimalisasi Desain Fasad Gedung Rumah Sakit Melalui Konservasi Energi Selubung Bangunan Dengan Metode Rekayasa Nilai  
Bentuk Tesis : Penelitian Masalah Konstruksi  
Nama : Rizky Kurniawan  
NIM : 55721110003  
Program Studi : Magister Teknik Sipil

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing yang ditetapkan dengan surat keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dengan Nomor : 11/047/F-STT/IX/2022.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan pada program studi sejenis diperguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumber dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Januari 2024



**Rizky Kurniawan**

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua karya ilmiah :

Judul : Optimalisasi Desain Fasad Gedung Rumah Sakit Melalui Konservasi Energi Selubung Bangunan Dengan Metode Rekayasa Nilai  
Bentuk Tesis : Penelitian Masalah Konstruksi  
Nama : Rizky Kurniawan  
NIM : 55721110003  
Program Studi : Magister Teknik Sipil

Telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 21 Desember 2023. Diperoleh nilai presentase sebesar 20%.



Jakarta, 21 Desember 2023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Miyono, S. Kom

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, penulis panjatkan Puji-syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tesis yang berjudul “Optimalisasi Desain Fasad Gedung Rumah Sakit Melalui Konservasi Energi Selubung Bangunan Dengan Metode Rekayasa Nilai”. Tujuan penulisan Tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Jenjang Strata II (S2) Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang membantu dalam penyelesaian Tesis ini:

1. Dr. Ir. Budi Susetyo, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dalam pembuatan tesis ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Kaprodi Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta, juga sebagai Dosen Penelaah yang membantu kelancaran penyelesaian tesis.
3. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Untuk Istri tercinta, Ayah, Ibu dan saudara yang terus mendo'akan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
5. Rekan-rekama Mahasiswa Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membantua kelancaran belajar penulis.
6. Responden dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis terdapat kekurangan yang Perlu masukan dari berbagai pihak. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penelitian selanjutnya.

Jakarta, Januari 2024

**Rizky Kurniawan**



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i></b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>

### BAB I

<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.7 Kerangka Berpikir.....	5
1.8 Hipotesa .....	6
1.9 Keaslian Penelitian.....	7
1.9.1 <i>Research GAP</i> .....	7
1.9.2 <i>State of The Art</i> .....	11
1.9.3 <i>Research Novelty</i> .....	13
1.10 Sistematika Penulisan.....	13

### BAB II

<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>15</b>
2.1 Bangunan Gedung Bertingkat .....	15
2.1.1 Karakteristik dan Fungsi Bangunan.....	15

2.2	Bangunan Rumah Sakit .....	18
2.3	Bangunan Ramah Lingkungan.....	18
2.3.1	Standar Bangunan Hijau.....	19
2.4	Konservasi Energi Selubung Bangunan .....	21
2.4.1	Selubung Bangunan .....	21
2.5	Rekayasa Nilai ( <i>Value Engineering</i> ).....	23
2.5.1	Konsep Rekayasa Nilai .....	23
2.5.2	Unsur dalam Rekayasa Nilai .....	24
2.5.3	Tahapan Studi Rekayasa Nilai.....	26
2.5.4	Tools Dalam Rekayasa Nilai .....	32
2.6	Fasad Bangunan .....	36
2.6.1	Fungsi Fasad Untuk Gedung .....	37
2.6.2	Material Fasad Gedung Modern.....	38
2.6.3	Selubung Fasad Bangunan .....	42
2.7	Penelitian Terdahulu.....	44
 <b>BAB III</b>		
	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
3.1	Pertanyaan Penelitian ( <i>Research Question</i> ).....	51
3.2	Desain Penelitian.....	51
3.3	Objek Penelitian.....	53
3.4	Data Penelitian .....	54
3.4.1	Jenis dan Sumber Data .....	54
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	55
3.6	Tahapan Penelitian .....	57
3.7	Penjelasan Alur Penelitian .....	60
3.7.1	Penyusunan Instrumen Penelitian .....	60
3.7.2	Variabel Penelitian.....	60
3.7.3	Identifikasi Variabel.....	61
3.7.4	Perancangan dan Survei Kuesioner.....	65
3.7.5	Metode Analisa Data.....	66
3.7.6	Implementasi Studi Kasus .....	72

## BAB IV

<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>78</b>
4.1 Pendahuluan .....	78
4.2 Tahap Desain Penelitian .....	78
4.2.1 Informasi Umum Pakar .....	78
4.2.2 Identifikasi Variabel.....	79
4.2.3 Penyusunan Hipotesis .....	84
4.2.4 Gambaran Umum Responden.....	84
4.3 Tahap Pengumpulan Data .....	85
4.3.1 Proses Pengumpulan Data Kuesioner .....	85
4.3.2 Penyusunan Instrumen Penelitian .....	86
4.3.3 Data Umum.....	87
4.3.4 Identifikasi Faktor Kunci sukses dengan Analisis RII .....	93
4.4 Tahap Pengolahan Data .....	97
4.4.1 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas.....	97
4.4.2 Uji Regersi.....	99
4.4.3 Uji Normalitas .....	102
4.4.4 Uji Autokorelasi .....	103
4.4.5 Uji Multikorelasi .....	103
4.4.6 Uji Lineritas .....	104
4.5 Validasi Studi Kasus.....	105
4.5.1 Objek Peneltian.....	105
4.5.2 Data Proyek .....	106
4.5.3 Karakteristik Proyek .....	106
4.5.4 Model Biaya Awal ( <i>Initial Cost Model</i> ) .....	108
4.5.5 Penerapan pada Studi Kasus Proyek .....	111
4.6 Penerapan Rekayasa Nilai.....	121
4.6.1 Tahap Informasi.....	121
4.6.2 Tahap Analisa Fungsi .....	124
4.6.3 Tahap Kreatif.....	132
4.6.4 Tahap Analisis Evaluasi .....	138
4.6.5 Tahap Pengembangan .....	147
4.7 Pembahasan Penelitian .....	153

4.7.1	Pembahasan <i>Research Question</i> .....	153
4.7.2	Perbandingan Penelitian .....	155
4.7.3	Keterbatasan Penelitian .....	156
4.7.4	Kekuatan dan Kelemahan Penelitian .....	156
4.7.5	Kontribusi Penelitian.....	157

## **BAB V**

<b>PENUTUP</b> .....	<b>158</b>
A. Kesimpulan .....	158
B. Saran.....	158

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>160</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>163</b>
-----------------------	------------



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Penggunaan energi pada gedung Rumah Sakit .....	2
Gambar 1.2 Kerangka Berpikir .....	6
Gambar 1.3 <i>State of The Art</i> .....	12
Gambar 2.1 Ketinggian Bangunan .....	16
Gambar 2.2 Grafik Penghematan Biaya Pada Rekayasa Nilai.....	26
Gambar 2.3 Tahapan Studi Rekayasa Nilai .....	27
Gambar 2.4 Studi Rekayasa Nilai.....	27
Gambar 2.5 Tahap <i>Workshop</i> dan fase-fase didalamnya.....	31
Gambar 2.6 Hukum Distribusi Pareto.....	33
Gambar 2.7 Contoh <i>FAST Diagram</i> .....	34
Gambar 2.8 Tampilan awal software PVSys.....	41
Gambar 2.9 Tampilan new project analysis PVSys.....	42
Gambar 2.10 <i>Interface</i> software Autodesk Ecotect Analisis .....	44
Gambar 3.1 Letak Rumah Sakit .....	53
Gambar 3.2 Tampak Gedung Rumah Sakit .....	53
Gambar 3.3 Layout Gedung Rumah Sakit .....	54
Gambar 3.4 Alur penelitian.....	58
Gambar 3.5 Diagram Alur Implementasi.....	59
Gambar 3.6 Model Matematika Variabel.....	61
Gambar 3.7 Tahapan Survei Kuesioner .....	65
Gambar 3.8 Contoh Pernyataan Dengan Skala <i>Likert</i> .....	66
Gambar 3.9 Langkah-Langkah Analisis Data .....	67
Gambar 3.10 Alur Studi Kasus dengan Rekayasa Nilai .....	72
Gambar 3.11 Alur Penggunaan Software Autodesk Ecotect .....	75
Gambar 3.12 Alur Penggunaan Software PVSyst.....	76
Gambar 3.13 Rekap Alur Sistematis prosedur penerapan VE .....	77
Gambar 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	88
Gambar 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Usia.....	89
Gambar 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Pendidikan .....	89
Gambar 4.4 Distribusi Responden Berdasarkan Jabatan .....	91
Gambar 4.5 Distribusi Responden Berdasarkan Pengalaman.....	92

Gambar 4.6 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Proyek .....	92
Gambar 4.7 Gambar tampilan perencanaan awal gedung.....	106
Gambar 4.8 Desain Kondisi Awal Fasad Bangunan lantai 4-7 .....	112
Gambar 4.9 Desain Alternatif (1) dengan Panel Surya Lantai 4-7.....	113
Gambar 4.10 Desain Alternatif (2) dengan Full ACP Lantai 4-7.....	114
Gambar 4.11 Model alternatif 1 pada Ecotect.....	114
Gambar 4.12 <i>Avrg. Hourly Absorted Radiation</i> Alt.1 .....	115
Gambar 4.13 <i>Avrg. Hourly Transmitted Radiation</i> Alt.1 .....	115
Gambar 4.14 <i>Report Analysis</i> Alt.1 .....	116
Gambar 4.15 Model alternatif 2 pada Ecotect.....	116
Gambar 4.16 <i>Avrg. Hourly Absorted Radiation</i> Alt.2 .....	117
Gambar 4.17 <i>Avrg. Hourly Transmitted Radiation</i> Alt.2 .....	117
Gambar 4.18 <i>Report Analysis</i> Alt.2.....	118
Gambar 4.19 Data penggunaan listrik pada gedung eksisting RS.....	118
Gambar 4.20 Data prediksi biaya listrik gedung baru RS.....	119
Gambar 4.21 Diagram Pareto pekerjaan fasad.....	124
Gambar 4.22 FAST Diagram Untuk Fasad Bangunan Pada Desain Eksisting.....	128
Gambar 4.23 FAST Diagram Untuk Fasad Bangunan Pada Alternatif Desain .....	129
Gambar 4.24 Sistem <i>On-Grid</i> panel surya.....	133
Gambar 4.25 Sistem <i>Off-Grid</i> panel surya.....	134
Gambar 4.26 Sistem <i>hybrid</i> panel surya .....	135
Gambar 4.27 Tampilan panel surya <i>Monocrystalline</i> dan <i>Polycrystallin</i> .....	136
Gambar 4.28 Gambar penempatan panel surya.....	136
Gambar 4.29 Gambar potongan penempatan panel surya .....	137
Gambar 4.30 Gambar detail potongan penempatan panel surya .....	137
Gambar 4.31 Gambar detail instalasi struktur <i>curtainwall</i> .....	138
Gambar 4.32 Gambar detail <i>mounting</i> dan sambungan antar panel surya.....	138
Gambar 4.33 Hasil analisis penggunaan panel surya Polycrystallin 315Wp.....	144



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Research Gap</i> .....	9
Tabel 1.2 <i>Research Novelty</i> .....	13
Tabel 2.1 Klasifikasi Bangunan Gedung .....	16
Tabel 2.2 Fungsi Bangunan Gedung.....	17
Tabel 2.3 Studi Literature.....	46
Tabel 3.1 Daftar Sub Faktor X1 (Penerapan Rekayasa Nilai) .....	62
Tabel 3.2 Daftar Sub Faktor X2 (Desain Fasad Bangunan Gedung) .....	63
Tabel 3.3 Daftar Sub Faktor X3 (Teknis Pelaksanaan Pekerjaan Fasad) .....	63
Tabel 3.4 Daftar Sub Faktor Y1 (Biaya).....	64
Tabel 4.1 Data Umum Pakar .....	79
Tabel 4.2 Validasi Pakar Terhadap Kuesioner .....	79
Tabel 4.3 Daftar Main Faktor.....	80
Tabel 4.4 Daftar Sub Faktor X1 (Penerapan Rekayasa Nilai) .....	80
Tabel 4.5 Daftar Sub Faktor X2 (Desain Fasad Bangunan Gedung) .....	82
Tabel 4.6 Daftar Sub Faktor X3 (Teknis Pelaksanaan Pekerjaan Fasad) .....	82
Tabel 4.7 Daftar Sub Faktor Y1 (Biaya).....	83
Tabel 4.8 Rincian Pengembalian Kuesioner .....	85
Tabel 4.9 Daftar Jumlah Butir Pertanyaan/Pernyataan.....	86
Tabel 4.10 Skala dan Kriteria Jawaban.....	87
Tabel 4.11 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	88
Tabel 4.12 Distribusi Responden Berdasarkan Usia .....	88
Tabel 4.13 Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan .....	89
Tabel 4.14 Distribusi Responden Berdasarkan Jabatan Responden.....	90
Tabel 4.15 Data Pengalaman Kerja Responden .....	91
Tabel 4.16 Jenis Proyek yang Pernah Ditangani Responden .....	92
Tabel 4.17 Hasil Analisis Kuisisioner .....	94
Tabel 4.18 Uji validitas variabel.....	97
Tabel 4.19 Nilai <i>Cronbach Alpha</i> .....	99
Tabel 4.20 Uji reliabilitas variabel .....	99
Tabel 4.21 Uji Regresi ( <i>Coefficients</i> ) .....	100
Tabel 4.22 Uji F ANOVA.....	101

Tabel 4.23 Uji T ( <i>Coefficient</i> ) .....	102
Tabel 4.24 Uji normalitas variabel .....	102
Tabel 4.25 Uji Autokorelasi .....	103
Tabel 4.26 Uji Multikorelasi .....	104
Tabel 4.27 ANOVA .....	105
Tabel 4.28 Luas gedung per lantai.....	107
Tabel 4.29 Tabel intensitas bangunan.....	108
Tabel 4.30 Rekapitulasi RAB Konstruksi.....	109
Tabel 4.31 <i>Breakdown</i> RAB Pembangunan.....	109
Tabel 4.32 Perhitungan rambat panas pada bidang tidak tembus cahaya.....	111
Tabel 4.33 Perhitungan rambat panas pada bidang tembus cahaya.....	111
Tabel 4.34 Perhitungan rambat panas melalui kaca .....	111
Tabel 4.35 Rekapitulasi perhitungan OTTV desain eksisting.....	112
Tabel 4.36 Rekapitulasi Desain .....	121
Tabel 4.37 RAB Awal pekerjaan fasad lantai 4-7 .....	122
Tabel 4.38 <i>Cost Model</i> .....	123
Tabel 4.39 Identifikasi Fungsi Pekerjaan Fasad.....	125
Tabel 4.40 Definisi Fungsi Pekerjaan Fasad.....	125
Tabel 4.41 Klasifikasi fungsi berdasarkan <i>How</i> dan <i>Why</i> .....	126
Tabel 4.42 Tahap Analisa Fungsi Pekerjaan Fasad ACP.....	131
Tabel 4.43 Tahap Analisa Fungsi Pekerjaan <i>Curtain Wall Glass to Glass</i> .....	131
Tabel 4.44 Tahap Analisa Fungsi Pekerjaan Dinding .....	132
Tabel 4.45 Standar Penilaian Untung Rugi .....	139
Tabel 4.46 Analisis Untung Rugi Kondisi awal.....	139
Tabel 4.47 Analisis Untung Rugi alternatif 1.....	140
Tabel 4.48 Rekap penilaian fasad.....	141
Tabel 4.49 Biaya Awal Pekerjaan Fasad Lantai 4-7.....	142
Tabel 4.50 Biaya Penyesuaian Panel Surya <i>Polycrystallin</i> .....	142
Tabel 4.51 Biaya Total Fasad Alternatif 1 .....	144
Tabel 4.52 Hasil analisis <i>Polycrystallin</i> .....	145
Tabel 4.53 Daya listrik dengan PLN dan Panel Surya.....	146
Tabel 4.54 Efisiensi Listrik .....	146
Tabel 4.55 Tabel bunga bank berdasarkan data BPS 2023 .....	148

Tabel 4.56 Biaya Pemeliharaan Alternatif 1 Selama 10 Tahun .....	150
Tabel 4.57 Nilai NPV Panel Surya .....	151



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form Kuesioner dan Rekap Hasil Pengisian Responden
- Lampiran 2 Simulasi Permodelan Software Autodesk Ecotect Analysis
- Lampiran 3 Simulasi Permodelan Software PVSyst Analysis
- Lampiran 4 *Similarity Check* Turnitin
- Lampiran 5 Jurnal dan Korespondensi Penerimaan Jurnal
- Lampiran 6 *Curriculum Vitae*

