



**Efisiensi Biaya Pekerjaan AC Berbasis Rekayasa Nilai pada
Pekerjaan Bangunan Gedung Perkantoran**



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021

ABSTRACT

Name	:Gian Fahmi Pangestu
NIM	:55719110037
Study Program	<i>:Civil Engineering Magister</i>
Concentration	<i>:Construction Management</i>
Title	<i>:THE COST EFFICIENCY OF VALUE ENGINEERING BASED AIR CONDITIONER WORK IN OFFICE BUILDING</i>
Counsellor	:Dr. Humiras Hardi Purba, ST. MT.

The air conditioner is the most important component of a building today. Because the function of the air conditioner is to condition the air in the room of the building. Almost all buildings use the air conditioner in Indonesia. Air conditioner work has a high work weight in the Mechanical Electrical and Plumbing sub-sections. The research objective was to analyze the influence of the application of value engineering methods on the cost of air conditioning work in office buildings. This is a gap that can be examined how much the cost can be reduced for the job with the value engineering method. Without reducing the function of the air conditioner, which is to cool the room in the building. A value engineering problem that is often encountered in the field is that this method is considered a cost reduction. Where this will result in a decrease in the quality and function of the material, reduce or eliminate certain elements that have an impact on the quality reduction that violates the specified limits. One of the good values of engineering is using alternative materials that are still in the same specifications. This research focuses more on the use of value engineering in the work of air conditioner Office Buildings. By using the value engineering method, it appears that the cost efficiency that can be saved is 14.73% of the initial budget planned for the work

Keywords: *Value engineering, cost efficiency, Air conditioner work, Office building, Reduce Cost, Civil Engineering*

MERCU BUANA

ABSTRAK

Nama	:Gian Fahmi Pangestu
NIM	:55719110037
Program Studi	:Magister Teknik Sipil
Konsentrasi	:Manajemen Konstruksi
Judul	:EFISIENSI BIAYA PEKERJAAN AIR CONDITIONER BERBASIS REKAYASA NILAI PADA GEDUNG PERKANTORAN
Pembimbing	:Dr. Humiras Hardi Purba, ST. MT.

Air conditioner merupakan komponen terpenting sebuah gedung pada zaman sekarang ini. Dikarenakan fungsi *air conditioner* adalah mengkondisikan udara di dalam ruangan gedung tersebut. Hampir semua gedung menggunakan *air conditioner* di Indonesia. Pekerjaan *air conditioner* memiliki bobot pekerjaan yang tinggi dalam bagian pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing. Tujuan penelitian untuk menganalisis besarnya pengaruh penerapan metode rekayasa nilai terhadap biaya pekerjaan *air conditioner* Pada Gedung Perkantoran. Hal ini menjadi sebuah celah yang bisa diteliti seberapa besar biaya yang bisa dikurangi terhadap pekerjaan tersebut dengan metode Rekayasa Nilai. Tanpa mengurangi fungsi dari *air conditioner* tersebut yaitu mendinginkan ruangan yang ada di dalam gedung. Permasalahan rekayasa nilai atau *value engineering* yang sering dijumpai di lapangan yaitu metode tersebut lebih dianggap sebagai pengurangan biaya (*cost reduction*). Dimana hal ini akan mengakibatkan penurunan terhadap kualitas serta fungsi dari material tersebut, mengurangi atau menghilangkan unsur tertentu yang berdampak pada menurunnya kualitas melanggar batas ketentuan spesifikasi. Rekayasa nilai yang baik salah satunya yaitu menggunakan alternatif material yang masih dalam spesifikasi yang setara. Pada penelitian ini lebih memfokuskan kepada penggunaan rekayasa nilai pada pekerjaan *air conditioner* Bangunan Perkantoran. Dengan menggunakan metode rekayasa nilai, terlihat bahwa efisiensi biaya yang dapat dihemat sebesar 14,73% dari anggaran awal yang direncanakan untuk pekerjaan tersebut.

Kata kunci: Rekayasa nilai, efisiensi biaya, pekerjaan *air conditioner*, bangunan kantor,

PENGESAHAN TESIS

Judul :**EFISIENSI BIAYA PEKERJAAN AIR CONDITIONER BERBASIS REKAYASA NILAI PADA GEDUNG PERKANTORAN**
Nama :Gian Fahmi Pangestu
NIM :55719110037
Program Studi :Magister Teknik Sipil
Tanggal :14 April 2021

Mengesahkan,

Pembimbing

H. HAROMBAH -

Dr. Humiras Hardi Purba, ST. MT.

UNIVERSITAS

Dekan **MERCU BUANA**

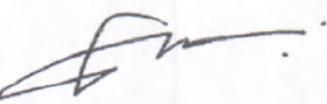
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Mawardi Amin, MT



Dr. Ir. Budi Susetyo, MT

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

Nama : **Gian Fahmi Pangestu**
NIM : 55719110037
Program Studi : Magister Teknik Sipil

dengan Judul:

“Efisiensi Biaya Pekerjaan AC berbasis Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Bangunan Gedung Perkantoran”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 30/04/2021, didapatkan nilai persentase sebesar 18%.



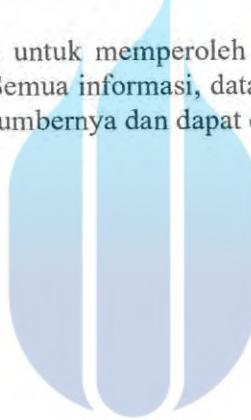
LEMBAR PERNYATAAN

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

Judul	: EFISIENSI BIAYA PEKERJAAN AIR CONDITIONER BERBASIS REKAYASA NILAI PADA GEDUNG PERKANTORAN
Bentuk Tesis	:Penelitian/Kajian Masalah Konstruksi
Nama	: Gian Fahmi Pangestu
NIM	:55719110037
Program Studi	:Magister Teknik Sipil
Tanggal	:14 April 2021

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.



Jakarta, 14 April 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Gian Fahmi Pangestu

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan ridho Nya, saya dapat menyelesaikan penulisan Tesis ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Sipil konsentrasi Manajemen Konstruksi pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada tahap penyusunan tesis ini sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, MT., selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Sipil dan Dosen Pembimbing saya yang telah meluangkan waktu , tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya selama dalam proses penulisan tesis ini.
2. Bapak Dr. Humiras Hardi Purba, ST. MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan tesis ini dari awal hingga tesis ini dapat selesai.
3. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin. MT., selaku Dosen penelaah yang telah memberikan koreksi, masukan dan saran pada saat sidang seminar proposal, sidang seminar hasil dan siding tesis.
4. Bapak Dr. Ir. Agus Suroso, MT., selaku Ketua sidang tesis yang telah memberikan koreksi, masukan dan saran pada saat Sidang tesis.
5. Seluruh dosen Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam mendalami ilmu Manajemen Konstruksi

Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, semoga amal baik yang telah dilakukan senantiasa dibalas Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat di kemudian hari bagi pihak-pihak yang berkepentingan, sehingga membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 April 2021



Gian Fahmi Pangestu

DAFTAR ISI

<i>ABSTRACT</i>	i
ABSTRAK.....	ii
PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i>	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Celaht Penelitian.....	6
1.6. <i>State of the Art</i>	7
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Rekayasa Nilai	9
2.2. Pekerjaan <i>Air Conditioning</i>	40
2.3. Bangunan Kantor.....	49
2.4. Penelitian Terdahulu.....	53
2.5. Kerangka Berpikir	57
2.6. Hipotesa	58
2.7. <i>Research Novelty</i>	58
BAB III	59
METODE PENELITIAN	59
3.1 Pendahuluan	59
3.2 Rancangan Penelitian	61
3.3 Penyusunan Instrumen Penelitian	64
3.4 Survei Kuesioner	65
3.5 Variabel Penelitian	66
3.6 Jenis dan Sumber Data	68

3.6.1 Jenis Penelitian	68
3.6.2 Sumber Data Penelitian	69
3.7 Teknik Pengumpulan Data	71
3.7.1 Tabulasi Data.....	72
3.8 Populasi dan <i>Sample</i>	73
3.8.1 Populasi	73
3.8.2 Sampel.....	74
3.9 Metode Analisis Data	74
3.9.1 Metode Analisis Deskriptif.....	74
3.9.1.1 Distribusi Frekuensi (<i>Frequency Distribution</i>)	75
3.9.1.2 Rata – Rata (<i>Mean</i>).....	75
3.9.1.3 Statistik Inferensial (<i>Inferential Statistic</i>)	76
3.10 <i>Statistical Package for the Social Sciences</i> (SPSS)	76
3.10.1 Uji Validitas	77
3.10.2 Uji Reliabilitas.....	78
3.10.2.1 Cronbach's Alpha	79
3.10.2.2 <i>One Sample Test</i>	80
3.10.3 Studi Literatur.....	80
3.10.4 Penyusunan Kuesioner	82
3.10.5 Menentukan Hipotesis Penelitian H ₁ dan H ₀	83
3.10.6 Menentukan Jumlah Responden	84
3.10.7 Tabulasi Data.....	86
3.10.8 Uji Hasil Kuesioner (validitas, reliabilitas).....	86
3.10.9 Uji Hipotesis.....	86
3.10.9.1 Korelasi Ganda	86
3.10.10 Hasil Evaluasi	88
BAB IV	89
HASIL DAN PEMBAHASAN	89
4.1 Tahap Desain Penelitian	89
4.1.1 Identifikasi Variabel	89
4.1.2 Penentuan Jumlah Responden	91
4.1.3 Gambaran Umum Responden.....	92
4.2 Tahap Pengumpulan Data.....	92
4.2.1 Proses Pengumpulan Data Kuesioner	92
4.2.2 Penyusunan Instrumen Penelitian	92
4.2.3 Pengolahan Data	93
4.2.3.1 Data Umum	93

4.2.3.2 Identifikasi Faktor Kunci Sukses	95
4.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data	98
4.3.1 Uji Validitas dan Reliabilitas	98
4.3.2 Analisis Descriptif.....	105
4.3.3 Analisis Korelasi	107
4.3.4 Analisis Regresi.....	109
4.3.5 Uji t.....	109
4.3.6 Uji R2	110
4.3.7 Uji Normalitas	110
4.3.8 Uji Autokorelasi	111
4.3.9 Uji Multikorelasi	112
4.3.10 Validasi Studi Kasus	112
4.3.10.1 Objek Penelitian	112
4.3.10.2 Data Umum Proyek	112
4.3.10.3 Model Biaya Awal.....	114
4.3.10.4 Studi Rekayasa Nilai	114
4.4 Pembahasan Hasil Analisis	124
4.4.1 Pembahasan Temuan 1	124
4.4.2 Pembahasan Temuan 2.....	128
4.4.3 Pembahasan Temuan 3	130
BAB V.....	132
KESIMPULAN DAN SARAN	132
5.1. Kesimpulan.....	132
5.2. Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN.....	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	53
Tabel 2.2 <i>Research Novelty</i>	58
Tabel 3.1 Contoh Tabel Data	73
Tabel 3.2 Distribusi Frekuensi	75
Tabel 3.3 Tabel Data <i>Input</i>	82
Tabel 3.4 Contoh Hasil Kuesioner oleh Responden	86
Tabel 4.1 Faktor Kunci Sukses Setiap <i>Main Factor</i>	90
Tabel 4.2 Daftar Jumlah Butir Pertanyaan	92
Tabel 4.3 Skala dan Kriteria Jawaban	93
Tabel 4.4 Jenis Kelamin Responden	93
Tabel 4.5 Lama Bekerja Responden	94
Tabel 4.6 Usia Responden	95
Tabel 4.7 Hasil Analisa Kuesioner	96
Tabel 4.8 rtable	98
Tabel 4.9 Uji Validitas Variabel X1	99
Tabel 4.10 Uji Reliabilitas Variabel X1	101
Tabel 4.11 Uji Validitas Variabel X2	102
Tabel 4.12 Uji Reliabilitas Variabel X2	102
Tabel 4.13 Uji Validitas Variabel X3	103
Tabel 4.14 Uji Reliabilitas Variabel X3	104
Tabel 4.15 Uji Validitas Variabel Y	104
Tabel 4.16 Uji Reliabilitas Variabel Y	105
Tabel 4.17 Analisis Deskriptif Variabel X1	105
Tabel 4.18 Analisis Deskriptif Variabel X2	106
Tabel 4.19 Analisis Deskriptif Variabel X3	106
Tabel 4.20 Analisis Deskriptif Variabel Y	107
Tabel 4.21 Analisis Korelasi	108
Tabel 4.22 Analisis Regresi	109
Tabel 4.23 Analisis Regresi Model <i>Summary</i>	110
Tabel 4.24 Uji Normalitas	110
Tabel 4.25 Durbin Watson Tabel	111
Tabel 4.26 Uji Autokorelasi	111
Tabel 4.27 Uji Autokorelasi	112
Tabel 4.28 RAB Proyek	114
Tabel 4.29 RAB Pekerjaan Mekanikal	115
Tabel 4.30 Analisa Fungsi	117
Tabel 4.31 <i>Cost of Worth</i> Pekerjaan Chiller	119
Tabel 4.32 <i>Cost of Worth</i> Pekerjaan Ducting	119
Tabel 4.33 Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Chiller	121
Tabel 4.34 Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Chiller	122
Tabel 4.35 RAB Pek Chiller dan Ducting	123
Tabel 4.36 Perbandingan RAB Sebelum dan Sesudah VE	123
Tabel 4.37 Usulan Pekerjaan AC	124
Tabel 4.38 Perangkingan Penelitian Terdahulu	125
Tabel 4.39 Komparasi Temuan 1 Penelitian Terdahulu & Saat ini	127
Tabel 4.40 Komparasi Temuan 2 Penelitian Terdahulu & Saat ini	129
Tabel 4.41 Komparasi Temuan 3 Penelitian Terdahulu & Saat ini	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Proyeksi Nilai Konstruksi 2020.....	2
Gambar 1.2 Cela Penelitian	6
Gambar 1.3 <i>State of the Art</i>	7
Gambar 2.1 Studi Rekayasa Nilai	21
Gambar 2.2 <i>VE Process Summary</i>	22
Gambar 2.3 <i>Life Cycle Cost</i>	27
Gambar 2.4 <i>Technical FAST Model</i>	30
Gambar 2.5 <i>Customer Oriented FAST Model</i>	31
Gambar 2.6 Waktu Rekayasa Nilai Dibutuhkan	34
Gambar 2.7 Tahapan Pelaksanaan Rekayasa Nilai	35
Gambar 2.8 <i>Stage of Project and Saving Potential</i>	35
Gambar 2.9 Sistematika Prosedur Penerapan Konsep Rekayasa Nilai.....	40
Gambar 2.10 Mekanisme <i>Air Conditioner</i>	45
Gambar 2.11 Mekanisme <i>Air Conditioner</i>	46
Gambar 2.12 Kerangka Berpikir.....	57
Gambar 3.1 Detail Umum Diagram Alir Tahapan Penelitian	61
Gambar 3.2 Detail Umum Diagram Alir Tahapan Studi Kasus	62
Gambar 3.3 Detail Diagram Alir Tahapan Rekayasa Nilai	63
Gambar 3.4 Tahapan Pembuatan Kuesioner	65
Gambar 3.5 Contoh Pertanyaan Dengan Skala Likert.....	66
Gambar 3.6 Model Matematika Variabel.....	67
Gambar 3.7 Alur Penelitian SPSS.....	77
Gambar 4.1 Jenis Kelamin Responden	94
Gambar 4.2 Lama Bekerja Responden.....	94
Gambar 4.3 Rentang Usia Responden	95
Gambar 4.4 Foto Desain Gedung LPPNPI.....	113
Gambar 4.5 Peta Lokasi Proyek.....	113
Gambar 4.6 Diagram Pareto	116
Gambar 4.7 Diagram FAST	118
Gambar 4.8 VE Pekerjaan Chiller.....	119
Gambar 4.9 VE Pekerjaan Ducting.....	120
Gambar 4.10 Perbandingan Penghematan Biaya	123