

TUGAS AKHIR

PENERAPAN VALUE ENGINEERING DENGAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) UNTUK MENGHITUNG PENGHEMATAN BIAYA PADA PROYEK KONSTRUKSI

(STUDI KASUS : PROYEK HOTEL MRC - BATU, MALANG)



MOCH. THOMAS ABDUL GANI

NPM : 16.11.0043

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Penerapan Value Engineering Dengan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Untuk Menghitung Penghematan Biaya Pada Proyek Konstruksi (Study Kasus : Proyek Hotel MRC - Batu, Malang)

Nama : Moch. Thomas Abdul Gani

NPM : 16.11.0043

Program Studi : Teknik Sipil

Tanggal Ujian : 11 Januari 2022

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing


Johan Paing H.W, ST., MT
NIP/NIK : 196903102005011002

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Johan Paing H.W, ST., MT
NIP/NIK : 196903102005011002


Dr. Ir. Soebagio, MT
NIP/NIK : 94249-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Penerapan Value Engineering Dengan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Untuk Menghitung Penghematan Biaya Pada Proyek Konstruksi (Study Kasus : Proyek Hotel MRC – Batu, Malang)

Nama : Moch. Thomas Abdul Gani

Npm : 16110043

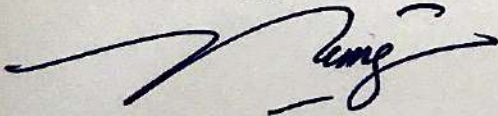
Program Studi : Teknik Sipil

Tanggal Ujian : 11 Januari 2022

TELAH DIREVISI

Tanggal :

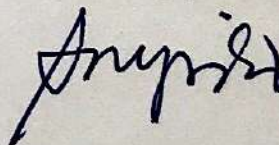
Dosen Penguji I



Dr. Ir. H. Soerjandani PM, MT

NIP/NIK : 94245-ET

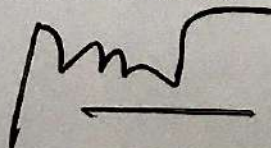
Dosen Penguji II



Ir. H. Soepriyono MT

NIP/NIK : 195803141989031002

Dosen Pembimbing



Johan Paing H.W, ST, MT

NIP/NIK : 196903102005011002

ABSTRAK

Pembangunan Hotel MRC - Batu ini terjadi biaya yang tidak diperlukan yang bisa membuat rencana anggaran biaya akan semakin tinggi. Biaya pada pembangunan Hotel MRC - Batu dinilai terlalu tinggi maka perlu dilakukan optimalisasi nilai biaya proyek dengan menggunakan metode Value Engineering yang akan memangkas biaya - biaya yang tidak diperlukan dan mencari alternatif - alternatif yang efektif. Penerapan Metode Rekayasa Nilai pada penelitian ini menggunakan metode atau teknik Rencana Kerja Rekayasa Nilai (Job Plan) yaitu meliputi Tahap Informasi, Tahap Analisa Fungsi Tahap Kreativitas, Tahap Analisa, dan Tahap Rekomendasi. Berdasarkan hasil penelitian pada Hotel MRC - Batu, Malang. Dapat disimpulkan bahwa pekerjaan yang dapat dilakukan Value Engineering pada proyek MRC – Batu adalah pekerjaan plat, hasil penerapan value engineering diperoleh alternatif baru yang lebih efisien dalam segi biaya yaitu alternatif desain struktur plat tanpa balok atau Flat Slab, dari alternatif Flat Slab didapatkan total penghematan sebesar : 42,33% Perlu dilakukan penelitian ulang terkait penerapan sistem konstruksi pelat beton bertulang pada Hotel MR – C Batu, Malang karena keterbatasan waktu yang ada sehingga peneliti hanya bisa menggali dua alternatif desain pada struktur pelat beton bertulang ini.

Kata Kunci : Penghematan Biaya, Rekayasa Nilai, Flat Slab, *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

ABSTRACT

Development of MRC Hotel – Batu is potentially making an unnecessary excessive budget plan. The cost of Hotel MRC – Batu has been considered too expensive, so it needs optimization of the project budgeting with using the Value Engineering method in order to cut off unnecessary costs and look for another effective alternative. The Value Engineering application in this research uses the Engineering Work Plan method (Job Plan), which consists of Stage of Recommendation. Based on the research results on MRC Hotel - Batu, Malang. It can be concluded that the works which can be applied by using Value Engineering on MRC project – Batu is plate works. It is found the new result of a new alternative which more efficient in budgeting aspect that is plate structure design without beam, or Flat Slab found saving cost amounting: 42,33%. It is necessary to conduct further research about applying a skeletal concrete plate construction system on MRC Hotel - Batu, Malang because of the limited time the researcher can only explore two alternative designs on this skeletal concrete plate construction system.

Key Words : *Cost savings, Value Engineering, Flat Slab, Analytical Hierarchy Process (AHP)*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konstruksi Beton Konvensional.....	5
2.2 Konstruksi <i>Flat Slab</i>	5
2.3 Pengertian Rekayasa Nilai.....	6
2.4 Tahapan Dalam Rekayasa Nilai.....	8
2.4.1 Tahap Informasi.....	8
2.4.2 Pengertian Kreatifitas dan Inovatif.....	9
2.4.3 Tahap Penilaian (<i>Judgement Phase</i>).....	10
2.4.4 Definisi Metode AHP.....	12
2.4.5 Tahap Pengembangan (<i>Development Phase</i>).....	13
2.4.6 Tahap Rekomendasi.....	14
2.5 Peraturan Yang Mengatur Terkait <i>Value Engineering</i>	15
2.6 Pentingnya Rekayasa Nilai Pada Proyek Konstruksi.....	16
2.7 Rencana Kerja Rekayasa Nilai (<i>Value Engineering Job Plan</i>).....	17

2.7.1 Komponen-Komponen Utama Yang Perlu Mendapatkan Perhatian Dalam Merencanakan Dan Mengembangkan Proyek.....	18
2.8 Software CSI.....	19
2.9 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Konsep Penelitian	24
3.2 Tahap Persiapan.....	24
3.2.1 Analisa Data	24
3.3 Diagram Alir	31
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Tahap Informasi.....	33
4.1.1 Data Gambar Proyek MRC – Batu Malang	35
4.1.2 Identifikasi Item Pekerjaan Berbiaya Tinggi.....	36
4.1.3 Analisa Fungsi.....	38
4.2 Tahap Kreatif.....	40
4.2.1 Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Lantai.....	41
4.3 Tahap Analisa	41
4.3.1 Plat <i>Flat Slab</i>	41
4.3.1.1 Analisa Kekuatan Struktur <i>Flat Slab</i>	41
4.3.1.2 Analisa Biaya Pekerjaan Pelat Lantai.....	47
4.3.2 Plat Beton Konvensional.....	59
4.3.2.1 Analisa Kekuatan Struktur.....	59
4.3.2.2 Analisa Biaya Pekerjaan Plat lantai.....	59
4.3.3 Uraian Biaya Alternatif Desain	67
4.3.4 Analisa Keuntungan Dan Kerugian.....	70
4.3.5 Analisa Biaya Siklus Hidup Proyek (<i>Life Cycle Cost</i>).....	79
4.3.6 Analytical Hierarchy Procces (AHP)	81
BAB V KESIMPULAN	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3.1 Rencana Anggaran Biaya.....	26
Tabel 3.2 Breakdown Cost Pekerjaan ME Dan Finishing	27
Tabel 3.3 Tabel Formulir Analisa Fungsi	28
Tabel 3.5 Tabel Analisa Keuntungan Dan Kerugian	30
Tabel 3.6 Tabel Analisa Biaya Daur Hidup.....	30
Tabel 3.7 Rekomendasi.....	31
Tabel 4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	34
Tabel 4.2 Breakdown Cost Model	37
Tabel 4.3 Lembar Kerja Analisa Fungsi Pekerjaan Kolom	38
Tabel 4.4 Lembar Kerja Analisa Fungsi Item Pekerjaan Plat Lantai	39
Tabel 4.5 Lembar Kerja Analisa Fungsi Item Pekerjaan Balok	39
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Analisa Fungsi (Rasio <i>Cost/Worth</i>).....	40
Tabel 4.7 Tahap Kreatif pada pekerjaan Plat Lantai.....	41
Tabel 4.8 Tabel luasan tulangan	46
Tabel 4.9 Perhitungan Volume Pekerjaan Pembesian Plat (<i>Flat Slab</i>)	54
Tabel 4.10 Perhitungan Volume Pekerjaan Pembesian Kepala Kolom (<i>Drop Panel</i>)	57
Tabel 4.11 Rekapitulasi pekerjaan Pelat <i>Flat Slab</i>	59
Tabel 4.12 Perhitungan Volume Pekerjaan Pembesian Plat (<i>Beton Konvensional</i>).....	64
Tabel 4.13 Rekapitulasi Pekerjaan Plat Beton Konvensional.....	67
Tabel 4.14 Rekapitulasi Anggaran Biaya Pekerjaan Plat Lantai A1 (<i>Plat Precast</i>).....	67
Tabel 4.15 Rekapitulasi Anggaran Biaya Pekerjaan Plat Lantai A2 (<i>Flat Slab</i>).....	68
Tabel 4.16 Rekapitulasi Anggaran Biaya Pekerjaan Plat Lantai A3 (<i>Beton Konvensional</i>)	69
Tabel 4.17 Perbandingan harga desain awal dengan alternatif <i>Flat Slab</i> , dan Beton <i>Konvensional</i>	70
Tabel 4.18 Skala penilaian pemberian bobot Analisa keuntungan dan kerugian	70
Tabel 4.19 Perbandingan harga desain awal dengan alternatif <i>Flat Slab</i> , dan Beton <i>Konvensional</i>	72
Tabel 4.20 Perhitungan durasi pengerjaan Precast	73
Tabel 4.21 Perhitungan durasi pengerjaan <i>Flat Slab</i>	73

Tabel 4.22 Perhitungan durasi pengerjaan <i>Konvensional</i>	73
Tabel 4.23 Durasi pengerjaan <i>Precast</i>	74
Tabel 4.24 Durasi pengerjaan <i>Flat Slab</i>	74
Tabel 4.25 Durasi pengerjaan <i>Konvensional</i>	74
Tabel 4.26 Lembar kerja Analisa Keuntungan Dan Kerugian Pekerjaan Plat Lantai	78
Tabel 4.27 Ranking Analisa Keuntungan Dan Kerugian Pekerjaan Plat Lantai	79
Tabel 4.28 Analisa Biaya Daur Hidup Item Kerja Plat Lantai	80
Tabel 4.29 Ranking Analisa Siklus Hidup Proyek Pekerjaan Plat	81
Tabel 4.30 Matriks perbandingan Berpasangan untuk Kriteria	84
Tabel 4.31 Matriks Perbandingan Berpasangan untuk Alternatif	84
Tabel 4.32 Matriks Perbandingan Berpasangan untuk kriteria pada kasus	85
Tabel 4.33 Pencarian Vektor Normalisasi	87
Tabel 4.34 Eigen Vector Normalisasi untuk perbandingan Kriteria.....	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penyusunan Analytical Hierarchy Procces (AHP).....	13
Gambar 3.1 Potongan A - A.....	25
Gambar 3.2 Denah Lantai Dasar.....	25
Gambar 3.3 Struktur <i>Hirearchy Procces</i> (Metode AHP)	29
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1 Peta Lokasi Hotel MRC Batu, Malang	33
Gambar 4.2 Potongan A – A.....	35
Gambar 4.3 Denah Lantai Dasar.....	35
Gambar 4.4 Denah Pelat Lantai 2	36
Gambar 4.5 Grafik Hukum Distribusi Pareto	37
Gambar 4.6 Denah Rencana Tebal Plat	42
Gambar 4.7 Desain Rencana Drop Panel.....	43
Gambar 4.8 Skema Penulangan dari software Csi Safe.....	44
Gambar 4.9 Momen yang terjadi arah X.....	45
Gambar 4.10 Momen yang terjadi arah Y.....	45
Gambar 4.11 Penulangan	46
Gambar 4.12 Denah plat lantai	47
Gambar 4.13 Kepala Kolom	49
Gambar 4.14 Pengurangan volume kolom.....	50
Gambar 4.15 Denah Plat	50
Gambar 4.16 Pengurangan Volume Kolom.....	53
Gambar 4.17 Penulangan Plat.....	53
Gambar 4.18 Pengurangan Volume Kolom.....	58
Gambar 4.19 Penulangan Plat.....	63
Gambar 4.20 Bagan struktur	82
Gambar 4.21 Struktur Kriteria	89
Gambar 4.22 Bagan Struktur Nilai Kriteria Terhadap Metode.....	92