

# TESIS

## **EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA PENGUNAAN BEKISTING TEKNIK ROTASI (*Studi Kasus Pekerjaan Revitalisasi Dan Pengembangan Asrama Haji Palangka Raya*)**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Guna mencapai gelar Magister Teknik Sipil



Diajukan oleh :

**MARKUS ANTONIUS**  
**NIM : 147.142.0.0687**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2016**

**TESIS**

**EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA  
PENGUNAAN BEKISTING TEKNIK ROTASI  
(*Studi Kasus Pekerjaan Revitalisasi Dan  
Pengembangan Asrama Haji Palangka Raya*)**

Diajukan oleh :

**MARKUS ANTONIUS**  
**NIM : 147.142.0.0687**

**Disetujui untuk diuji:  
Surabaya,**

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Hj. RA. Retno Hastijanti, MT. ....

Pembimbing 2: Ir. Herry Widhiarto, M.Sc. ....

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2016**

## TESIS

# EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA PENGUNAAN BEKISTING TEKNIK ROTASI *(Studi Kasus Pekerjaan Revitalisasi Dan Pengembangan Asrama Haji Palangka Raya)*

Diajukan oleh :

**MARKUS ANTONIUS**  
**NIM : 147.142.0.0687**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus  
pada ujian Proposal Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Pada tanggal:**

Tim Penguji

<b>Ketua</b>	: Dr. Ir. Hj. RA. Retno Hastijanti, MT	.....
<b>Anggota</b>	: Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.	.....
<b>Anggota</b>	: Dr. Sri Wiwoho Mudjanarko, ST., MT	.....

**Mengetahui**  
**Fakultas Teknik**  
**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Kaprodi MTS**

Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng.

Prof. Dr. Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., DRTS

## ABSTRAKSI

**Markus Antonius, 2016**  
**EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA PENGGUNAAN**  
**BEKISTING TEKNIK ROTASI**  
*(Studi Kasus Pekerjaan Revitalisasi Dan Pengembangan Asrama*  
*Haji Palangka Raya)*

**Pembimbing 1 : Dr. Ir. Hj. RA. Retno Hastijanti, MT.**

**Pembimbing 2 : Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.**

Untuk membangun gedung bertingkat tinggi (high rise building) akan membutuhkan material beton struktur gedung. Pada proses pengecoran membutuhkan alat bantu disebut dengan bekisting. Bekisting adalah alat contoh cetak struktur sementara yang diperlukan untuk pekerjaan beton, bentuk dan ukuran sesuai dengan perencanaan pada material beton itu sendiri. Pekerjaan bekisting pada pekerjaan beton cukup berpengaruh dalam hal biaya, terutama pada pembiayaan langsung.

Terdapat berbagai macam jenis bekisting seperti Bekisting Semi Sistem, Bekisting Konvensional, dan Bekisting Sistem. Pemilihan metode pelaksanaan yang tepat akan berdampak terhadap kecepatan pelaksanaan dan biaya yang ditimbulkan, maka dari itu tesis ini akan membahas perbandingan alternative penggunaan bekisting menggunakan bekisting semi sistem dengan perkuatan besi hollow untuk pekerjaan bekisting pelat dan balok dengan strategi rotasi bekisting 1 lantai, 1,5 lantai, dan strategi rotasi bekisting 2 lantai ditinjau dari aspek biaya dan waktu. Penelitian ini digunakan pada Pekerjaan Revitalisasi dan Pembangunan Asrama Haji Palangkaraya, dapat disimpulkan ; analisa perhitungan bekisting berdasarkan strategi rotasi dengan skenario 5 zona diperoleh biaya dan waktu dengan sistem rotasi 1 lantai didapat 279 hari dan biaya Rp. 7.694.021.826,85. Sedangkan dengan sistem rotasi 1,5 lantai didapat 199 hari dan biaya Rp. 7.416.248.276,94. Dan untuk sistem rotasi 2 lantai didapat 149 hari dan biaya Rp. 8.819.889.283,40.

Dari grafik pareto optima didapatkan hasil yang optimum pada sistem rotasi bekisting 1,5 lantai dengan durasi waktu 199 hari dengan biaya Rp. 7.416.248.276,94.

Saran untuk penelitian selanjutnya bisa dibandingkan strategi rotasi bekisting untuk dua proyek struktur yang lebih tinggi serta bentuk yang kompleks (tidak simetris).

**Kata kunci : Strategi rotasi bekisting, biaya dan waktu pelaksanaan**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tesis ini yang merupakan syarat dalam penyusunan Tesis untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Teknik di Universitas 17 Agustus 1945.

Proposal Tesis ini berjudul “**EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA PENGGUNAAN BEKISTING TEKNIK ROTASI** (*Studi Kasus Pekerjaan Revitalisasi Dan Pengembangan Asrama Haji Palangka Raya*)”

Dengan ilmu yang diperoleh dan karna bimbingan dari pada dosen pembimbing saya dapat menyelesaikan Proposal Tesis ini dengan semaksimal mungkin.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa Proposal Tesis ini masih jauh dari kriteria penelitian yang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga Proposal Tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya bagi pembaca serta peneliti selanjutnya.

Terima kasih atas dukungan dan bantuannya.

Surabaya, November 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
ABSTRAKSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

2.1 Definisi.....	5
2.2 Spesifikasi Bekisting.....	6
2.3 Metode Bekisting .....	8
2.3.1 Bekisting Semi Sistem .....	8
2.3.2 Bekisting Konvensional .....	10
2.3.3 Bekisting Sistem .....	11
2.4 Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting.....	11

2.4.1 Pelaksanaan Bekisting Balok .....	12
2.4.2 Pelaksanaan Bekisting Pelat Lantai .....	15
2.4.3 Material Bekisting .....	17
2.4.4 Siklus Bekisting .....	20
2.5 Rotasi Bekisting .....	23
2.6 Analisa Perkuatan Bekisting .....	24
2.7 Analisa Kebutuhan Material .....	25
2.8 Analisa Produktivitas dan Durasi.....	25
2.9 Analisa Pembiayaan Bekisting .....	26

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian.....	28
3.2 Pengumpulan Data Proyek.....	28
3.3 Penentuan Alternatif Strategi Rotasi Bekisting .....	28
3.4 Analisa Data.....	33
3.4.1 Perhitungan Volume Material .....	33
3.4.2 Analisa Produktivitas dan Durasi.....	33
3.4.3 Analisa Biaya .....	34
3.4.4 Penentuan Alternatif Teknik Rotasi Bekisting yang Terbaik .....	34
3.5 Diagram Alir .....	35

## **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1	Analisa Perkuatan Bekisting .....	36
4.1.1	Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Semi Sistem .....	36
4.1.2	Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Semi Sistem.....	40
4.2	Metode Pelaksanaan.....	44
4.2.1	Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Semi Sistem .....	45
4.3	Strategi Rotasi Bekisting.....	45
4.4	Perhitungan Kebutuhan Material .....	46
4.4.1	Perhitungan Kebutuhan Material	
Bekisting Balok Semi Sistem Zona 1 .....		46
4.4.2	Perhitungan Kebutuhan Material	
Bekisting Pelat Semi Sistem Zona 1.....		49
4.5	Analisa Produktivitas dan Durasi.....	51
4.5.1	Perhitungan Kebutuhan Material	
Bekisting Balok dan Pelat Semi Sistem .....		51
4.5.2	Durasi Pekerjaan Bekisting dan Skenario 5 Zona.....	55
4.6	Analisa Biaya .....	57
4.6.1	Biaya Bekisting Balok Semi Sistem Skenario 5 Zona .....	58
4.6.2	Biaya Bekisting Pelat Semi Sistem Skenario 5 Zona .....	67
4.7	Penentuan Alternatif Teknik Rotasi Bekisting Terbaik .....	75



**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 77

5.2 Saran ..... 77

DAFTAR PUSTAKA ..... 79

LAMPIRAN.....

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Klasifikasi Kayu di Indonesia .....	17
Table 2.2 Nilai Tegangan Ijin Kayu dan Modulus Elastis .....	19
Table 2.3 Rumus Dasar Perhitungan Perkuatan Bekisting (SNI, 2002) .....	24
Table 4.1 Hasil Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Utama Semi Sistem .....	40
table 4.2 Hasil Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Semi Sistem .....	44
table 4,3 Hasil Perhitungan Kebutuhan Bekisting Balok Semi Sistem untuk Strategi Rotasi Bekisting 1 Lantai .....	48
table 4.4 Hasil Perhitungan Material Bekisting Pelat Semi Sistem untuk Strategi Rotasi 1 Lantai .....	50
table 4.5 Masa Pakai Material Bekisting Balok dan Pelat Semi Sistem .....	51
table 4.6 Hasil Kebutuhan Material Balok dan pelaT Semi Sistem Berdasarkan Tiap Strategi Rotasi .....	54
Table 4.7 Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat dan Balok Semi Sistem Berdasarkan Rotasi dengan Skenario 5 Zona .....	57
Table 4.8 Harga Material Balok Bekisting Semi Sistem .....	58
Table 4.9 Total Harga Material Bekisting Phenolic Balok 1 Lantai .....	60

Table 4.10 Total Biaya Bekisting Phenolic Balok dengan Rotasi	
1 Lantai Skenario 5 Zona .....	61
Table 4.11 Total Harga Material Bekisting Phenolic Balok 1,5	
Lantai .....	63
Table 4.12 Total Biaya Bekisting Phenolic Balok dengan Rotasi	
1,5 Lantai Skenario 5 Zona .....	64
Table 4.13 Total Harga Bekisting Phenolic Balok 2 Lantai .....	65
Table 4.14 Total Biaya Bekisting Phenolic Balok dengan Rotasi	
2 Lantai Skenario 5 Zona .....	66
Table 4.15 Harga Material Bekisting Pelat Semi Sistem .....	67
Table 4.16 Total Harga Material Bekisting Phenolic Pelat 1	
Lantai .....	69
Table 4.17 Total Biaya Bekisting Pelat dengan Rotasi 1 Lantai	
Skenario 5 Zona .....	70
Table 4.18 Total Harga Material Bekisting Phenolic Pelat 1,5	
Lantai .....	71
Table 4.19 Total Biaya Bekisting Phenolic Pelat dengan Rotasi	
1,5 Lantai Skenario 5 Zona .....	72
Table 4.20 Total Harga Material Bekisting Phenolic Pelat 2	
Lantai .....	73
Table 4.21 Total Biaya Bekisting Phenolic Pelat dengan Rotasi 2	
Lantai Skenario 5 Zona .....	74

Table 4.22 Perbandingan Biaya dan Waktu Bekisting Pelat dan	
Balok Semi Sistem .....	75

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sketsa potongan melintang bekisting semi sistem .....	9
Gambar 2.2 Sketsa potonga melintang bekisting konvensional .....	10
Gambar 2.3 integrasi antar siklus pekerjaan bekisting dengan pekerjaan beton .....	20
Gambar 3.1 Contoh pembagian 5 zona pekerjaan bekisting.....	29
Gambar 3.2 Alternatif rotasi bekisting 1 lantai.....	30
Gambar 3.3 Alternatif bekisting 1,5 lantai.....	31
Gambar 3.4 Alternative bekisting 2 lantai .....	32
Gambar 3.5 Diagram alir .....	35
Gambar 4.1 Sketsa material perkuatan bekisting balok semi sistem .....	37
Gambar 4.2 Sketsa material perkustsn bekisting pelat semi sistem .....	41
Gambar 4.3 Denah tower dengan 5 zona .....	45
Gambar 4.4 Grafik pareto .....	76