

**PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA
PEKERJAAN BEKISTING STRUKTUR UTAMA
DENGAN METODE KONVENTSIONAL DAN SISTEM
FERI**

**(STUDI KASUS PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH PONOROGO)**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**ABDUL HARIS M. NUR TAIB
201210340311068**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA
PEKERJAAN BEKISTING STRUKTUR UTAMA
DENGAN METODE KONVENTSIONAL DAN SISTEM
FERI (STUDI KASUS PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG LABORATORIUM TERPADU
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO)

NAMA : ABDUL HARIS M. NUR TAIB
NIM : 201210340311068

Pada hari Rabu, 17 Juli 2019, telah diuji oleh tim penguji:

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. Ir. Rofikatul Karimah, MT. | Dosen Penguji I |
| 2. Rini Pebri Utari, S.pd, MT. | Dosen Penguji II |



Disetujui,

Dosen Pembimbing I



(Ir. Yunan Rusdianto, MT.)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Erwin Rommel, MT.)



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Haris M. Nur Taib

NIM : 201210340311068

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Bekisting Struktur Utama dengan Metode Konvensional dan Sistem FERI (Studi Kasus pada Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Ponorogo) adalah hasil karya saya bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sangsi akademik.

Malang, 23 Agustus 2019

Yang Menyatakan,



Abdul Haris M. Nur Taib

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Bekisting Struktu Utama dengan Metode Konvensional dan Sistem FERI (Studi Kasus pada Pembangunan Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Ponorogo)

Tugas akhir ini dilakasankan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Malang. Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan wacana dan manfaat secara umum bagi orang lain dan khususnya bagi penulis.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

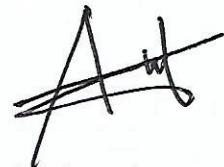
1. Seluruh keluarga saya yang tiada henti selalu mendukung dan mendoakan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Ir. Yunan Rusdianto, MT selaku Pembimbing I yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Erwin Rommel, ST., MT selaku Pembimbing II yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, terima kasih telah memberikan Ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk saat ini maupun seterusnya.
6. Ibu Fadilla dan seluruh staf Tata Usaha, terima kasih atas kemudahan segala urusan akademik selama saya kuliah.
7. Semua teman seperjuangan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang selalu mendukung, mendoakan dan bersama selama berkuliah di kampus ini.

8. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan naskah skripsi ini.

Terima kasih atas bimbingan, saran, dan petunjuk serta masukan yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang diharapkan.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan yang luas bagi pembaca.

Malang, 23 Agustus 2019



Abdul Haris M. Nur Taib

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya yang tak pernah kurang sedikitpun kepada hamba-Nya. Shalawat serta salam dihaturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabat. Dan persembahan tugas akhir ini ditujukan kepada:

1. Muda ade serta kedua orang tua yang selalu mendukung, mendoakan, dan merawat saya dari lahir hingga dewasa seperti sekarang. Dari saat pertama saya menjakkan kaki di Dome UMM hingga saat saya siap menyongsong indahnya dunia. I love you both.
2. Kaka Tari (kka chya), Alan, Mato serta keluarga2 yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
3. Dulur2 ngopi Acim si sompong, Danang, Anca, Ongen, dan Wahyu yang selalu siap sedia ngopi saat bosan maupun saat senggang.
4. Teman-teman sipil B 2012 yang selalu mendukung satu dengan yang lain, serta selalu bersedia memberi bantuan.
5. Konco2 waktu kerjakan skripsi Wahyu, Arief bucin, Tio. Serta Yudho yang membantu meminjamkan printer.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
Semoga pihak-pihak yang telah membantu mendapatkan pahala dan dilancarkan rejekinya dari Allah SWT.

**PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN BEKISTING STRUKTUR
UTAMA DENGAN METODE KONVENTIONAL DN SISTEM FERI (STUDI KASUS
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH PONOROGO)**

***COMPARE OF COSTS AND TIME IN THE MAIN STRUCTURAL WITH THE
CONVENTIONAL FORMWORK METHOD AND FERI-BASED FORMWORK METHOD
(CASE STUDY IN THE DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED LABORATORY
BUILDING OF UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO)***

Abdul Haris M. Nur Taib¹, Ir. Yunan Rusdianto, MT.², Ir. Erwin Rommel, MT.³

Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik - Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp. (0341) 464318
Email : isto.wais@gmail.com

Abstract

Generally, civil construction begins with the structural stage. Structural stage is the most important stage since it determines the resistance of the building based on the working life in receiving both internal and external load. In a construction, a method is required to execute the plan based on the targeted time, quality, and cost. Formwork planning is an important part of the implementation of reinforced concrete structure. This study aimed to compare the PERI-based formwork method with the conventional formwork method in the construction of Integrated Laboratory of Universitas Muhammadiyah Ponorogo. The results showed that the PERI-based formwork required IDR 1.935.492.035 with duration of 25 days. Meanwhile, the conventional formwork required IDR 1.893.224.812 with duration of 57 days. Thus, the conventional method was IDR 42.267.223 cheaper than the PERI system.

Keywords: Formwork, Concrete, Conventional Method, PERI

Abstrak

Secara umum pelaksanaan bangunan sipil dimulai dengan tahapan struktur yang merupakan tahapan terpenting karena menjadi penentu agar bangunan dapat bertahan sesuai dengan umur rencana dalam menerima beban baik dari beban sendiri dan atau dari beban luar. Dalam pelaksanaan pekerjaan suatu proyek dibutuhkan suatu metode agar pelaksanaan dapat berjalan sesuai target waktu, mutu dan biaya. Perencanaan bekisting merupakan bagian penting dalam pelaksanaan struktur beton bertulang, dalam penelitian ini ingin mengkaji perbandingan metode bekisting sistem PERI dengan metode bekisting konvensional pada Proyek Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Yang ditinjau dari segi waktu dan biaya, bekisting PERI memerlukan biaya Rp. 1.935.492.035., dengan durasi 25 hari sedangkan bekisting konvensional memerlukan biaya Rp. 1.893.224.812,00, dengan durasi 57 hari. Dan selisih perbandingan kedua metode tersebut adalah metode konvensional lebih murah Rp. 42.267.223,00 (2,18%) dibandingkan dengan sistem PERI.

Kata Kunci : Bekisting, beton, metode konvensional, PERI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
1.1 <u>Latar Belakang</u>	1
1.2 <u>Perumusan Masalah.....</u>	2
1.3 <u>Tujuan.....</u>	2
1.4 <u>Batasan Masalah.....</u>	3
1.5 <u>Manfaat.....</u>	3
1.6 <u>Sistematika Penulisan.....</u>	3
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</u>	5
2.1 <u>Definisi</u>	5
2.2 <u>Metode Bekisting</u>	6
2.2.1 <u>Bekisting Sistem PERI.....</u>	6
2.2.2 <u>Bekisting Konvensional</u>	8
2.2.3 <u>Spesifikasi Bekisting.....</u>	9
2.3 <u>Analisa Perkuatan Bekisting</u>	10
2.4 <u>Analisa Kebutuhan Material (Volume)</u>	10
2.5 <u>Analisa Produktivitas Dan Durasi</u>	10
2.6 <u>Analisa Biaya</u>	11
<u>BAB III METODE ANALISIS</u>	12
3.1 <u>Data Proyek</u>	12
3.2 <u>Konsep Penelitian.....</u>	12

<u>3.3</u>	<u>Variabel Penelitian</u>	12
<u>3.4</u>	<u>Tahapan Penilitian</u>	13
<u>3.5</u>	<u>Analisa Data</u>	15
<u>3.5.1</u>	<u>Analisa Perhitungan Perkuatan Bekisting</u>	16
<u>3.5.2</u>	<u>Analisa Perhitungan Kebutuhan Material (Volume)</u>	16
<u>3.5.3</u>	<u>Analisa Produktivitas dan Durasi Pekerjaan Bekisting</u>	16
<u>3.5.4</u>	<u>Analisa Biaya Pekerjaan Bekisting</u>	17
<u>BAB IV PEMBAHASAN</u>		20
<u>4.1</u>	<u>Analisa Perkuatan Bekisting</u>	20
<u>4.1.1</u>	<u>Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Sistem PERI</u>	20
<u>4.1.2</u>	<u>Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Konvensional</u>	23
<u>4.1.3</u>	<u>Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Sistem PERI</u>	26
<u>4.1.4</u>	<u>Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Konvensional</u>	31
<u>4.2</u>	<u>Metode Pelaksanaan</u>	33
<u>4.2.1</u>	<u>Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Sistem PERI</u>	33
<u>4.2.2</u>	<u>Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Konvensional</u>	34
<u>4.3</u>	<u>Analisa Kebutuhan Material</u>	35
<u>4.3.1</u>	<u>Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Sistem PERI</u>	36
<u>4.3.2</u>	<u>Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Konvensional</u>	39
<u>4.3.3</u>	<u>Perhitungan Kebutuhan Material Pelat Sistem PERI</u>	42
<u>4.3.4</u>	<u>Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Konvensional</u>	46
<u>4.4</u>	<u>Analisa Produktivitas dan Durasi</u>	48
<u>4.4.1</u>	<u>Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Sistem PERI</u>	49
<u>4.4.2</u>	<u>Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Konvensional</u>	53
<u>4.5</u>	<u>Analisa Produktivitas dan Durasi</u>	55
<u>4.5.1</u>	<u>Perhitungan Biaya Bekisting Balok dan Pelat Sistem PERI</u>	55
<u>4.5.2</u>	<u>Perhitungan Biaya Bekisting Balok Konvensional</u>	59
<u>4.5.3</u>	<u>Perhitungan Biaya Bekisting Pelat Sistem PERI</u>	62
<u>4.6</u>	<u>Perbandingan Metode</u>	67
<u>BAB V KESIMPULAN</u>		70
<u>5.1</u>	<u>Kesimpulan</u>	70

<u>5.2 Saran</u>	70
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	71

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rumus Dasar Perhitungan Bekisting.....	10
Tabel 3.1	Variabel Penelitian	12
Tabel 3.2	Data Proyek	13
Tabel 4.1	Data Struktur	21
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Konvensional	25
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Konvensional.....	33
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Sistem PERI 2 Lantai.....	39
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Konvensional 2 Lantai.....	41
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Sistem PERI 2 Lantai.....	45
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Konvensional 2 Lantai.....	48
Tabel 4.8	Masa Pakai Material Bekisting Balok Sistem PERI	55
Tabel 4.9	Harga Material Bekisting Balok Sistem PERI	56
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Balok Sistem PERI 2 Lantai Hitungan.....	57
Tabel 4.11	Upah Pekerjaan Perakitan Material Bekisting Balok Sistem PERI	58
Tabel 4.12	Total Biaya Bekisting Balok Sistem PERI.....	58
Tabel 4.13	Masa Pakai Material Bekisting Balok Konvensional.....	59
Tabel 4.14	Harga Material Bekisting Balok Konvensional	59
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Balok Konvensional 2 Lantai Hitungan.....	61
Tabel 4.16	Total Biaya Bekisting Balok Konvensional	62
Tabel 4.17	Masa Pakai Material Bekisting Pelat Sistem PERI.....	62
Tabel 4.18	Harga Material Bekisting Pelat Sistem PERI.....	63
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Balok Sistem PERI 2 Lantai Hitungan.....	64
Tabel 4.20	Total Biaya Bekisting Pelat Sistem PERI	64

Tabel 4.21 Masa Pakai Material Bekisting Pelat Konvensional	65
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Pelat Konvensional	2
Lantai Hitungan.....	65
Tabel 4.23 Harga Material Bekisting Pelat Konvensional	66
Tabel 4.24 Total Biaya Bekisting Pelat Konvensional.....	67
Tabel 4.25 Total Biaya Bekisting Balok Pelat Kedua Metode.....	68
Tabel 4.26 Perbandingan Waktu Keseluruhan Bekisting Balok Pelat Kedua Metode.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sketsa Bekisting Lantai dan Balok Sistem PERI	8
Gambar 2.2	Sketsa Potongan Melintang Bekisting Konvensional.....	8
Gambar 3.1	Lokasi Proyek Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Ponorogo.....	12
Gambar 3.2	Siklus Bekisting	15
Gambar 3.3	Bagan Alur Pengerjaan.....	18
Gambar 3.4	Bagan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai	19
Gambar 4.1	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Balok Sistem PERI	20
Gambar 4.2	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Balok Konvensional	23
Gambar 4.3	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Pelat Sistem PERI	26
Gambar 4.4	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Pelat Konvensional.....	31
Gambar 4.5	Pemasangan Perancah Balok.....	34
Gambar 4.6	Siklus Bekisting.....	35
Gambar 4.7	Layout Perancah Balok.....	36
Gambar 4.8	Layout Perancah Pelat	42
Gambar 4.9	Layout Perancah Pelat	48
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Biaya	69
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Biaya	69

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia, NI-5 PKKI 1961, Departemen Pekerjaan Umum

Badan Standarisasi Nasional Indonesia.1989. *Tata Cara Perhitungan Pembebanan untuk Bangunan Rumah dan Gedung.* RSNI-3 03-1727-1989.

Clarasinta, E. 2012. *Analisa Biaya dan Waktu Bekisting Semi Sistem (Besi Hollow) dengan Konvensional pada Proyek Puncak Kertajaya Apartemen.* Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

PERI GmbH. 2002. *PERI Formwork Component Catalogue.* Berlin : PERI GmbH.

PERI GmbH. 2002. *Handbook PERI Formwork.* Berlin : PERI GmbH.

R. Sagel, P. Fole, Gideon Kusuma. 1997. *Pedoman Pengrajaan Beton.* Jakarta : Erlangga

Wigbout, F. Ing. 1992. *Bekisting (Kotak Cetak).* Jakarta : Penerbit Erlangga.

SURAT KETERANGAN CEK PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama Abdul Haris M Nur Taib

NIM 201210340311068

Dinyatakan telah melakukan pengecekan plagiasi

dengan hasil,

BAB 1 37 %

BAB 2 29 %

BAB 3 37 %

BAB 4 29 %

BAB 5 16 %

Naskah Belum dicek
Publikasi

