



**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA
PENGUNAAN PANEL BETON PRACETAK DAN BONDEK
SEBAGAI BEKISTING PLAT LANTAI JEMBATAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

M. ROSYID ALFAZANI

41119120131

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023/2024



**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA
PENGUNAAN PANEL BETON PRACETAK DAN BONDEK
SEBAGAI BEKISTING PLAT LANTAI JEMBATAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)

M. ROSYID ALFAZANI

41119120131

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023/2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Rosyid Alfazani

NIM : 41119120131

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Penggunaan Panel Beton Pracetak dan Bondek Sebagai Bekisting Plat Lantai Jembatan

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Februari 2024



M. Rosyid Alfazani

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : M. Rosyid Alfazani
NIM : 41119120131
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Penggunaan Panel Beton Pracetak dan Bondek Sebagai Bekisting Plat Lantai Jembatan

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Novika Candra Fertilia, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0312118902

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Dr. Budi Susetyo, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0329116201



Anggota Penguji : Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0024096701



Jakarta, 29 Maret 2024


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercubuana. Selain itu, laporan ini disusun untuk memberikan hasil kepada para mahasiswa, dosen penguji dan dosen pembimbing mengenai tugas akhir yang penulis kerjakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Kedua orang tua dan kakak adik penulis yang senantiasa mendukung dan mendoakan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Silvy Indriani, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Ibu Novika Chandra Fertilia, S.T., M.T. yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan, sehingga membantu kelancaran dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh teman – teman yang telah memberikan semangat dan dukungannya
5. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis menyadari masih banyak kesalahan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dimasa yang akan datang. Atas segala perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 17 Februari 2024



M. Rosyid Alfazani

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Rosyid Alfazani
NIM : 41119120131
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Penggunaan Panel Beton Pracetak dan Bondek Sebagai Bekisting Plat Lantai Jembatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan Laporan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 29 Maret 2024



M. Rosyid Alfazani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-2
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-2
1.6 Pembatasan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Landasan Teori.....	II-1
2.1.1 Manajemen Waktu Proyek	II-1
2.1.2 Menentukan Aktivitas	II-1
2.1.3 Mengurutkan Aktivitas	II-3
2.1.4 Esitmasi Durasi Aktivitas.....	II-4
2.1.5 Mengembangkan Jadwal.....	II-7
2.1.6 <i>Estimate Costs</i>	II-9
2.2 Jembatan.....	II-13
2.3 Bekisting	II-16

2.4 Bondek	II-17
2.5 Panel Beton Pracetak.....	II-18
2.6 Software Autodesk Revit	II-19
2.7 Penelitian Terdahulu	II-20
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Diagram Alir	III-1
3.2 Tahapan Penelitian	III-2
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	III-6
3.4 Objek Penelitian	III-7
BAB IV PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Identifikasi Metode Kerja	IV-1
4.1.1 Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak	IV-1
4.1.2 Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-3
4.2 Permodelan Pekerjaan Menggunakan Autodesk Revit	IV-5
4.2.1 Permodelan Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak	IV-6
4.2.2 <i>Quantity Take Off</i> Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak.....	IV-8
4.2.3 Permodelan Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-10
4.2.4 <i>Quantity Take Off</i> Pekerjaan Bondek.....	IV-11
4.3 Menyusun Volume Pekerjaan dan Material	IV-12
4.3.1 Menyusun Volume Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak..	IV-12
4.3.2 Menyusun Volume Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-14
4.4 Produktifitas dan Koefisein Tenaga Kerja dan Alat	IV-15
4.4.1 Analisis Produktivitas dan Koefisien Panel Beton Pracetak.....	IV-15
4.4.2 Analisis Produktivitas dan Koefisien Bekisting Bondek	IV-24
4.5 Biaya Pekerjaan.....	IV-27
4.5.1 Daftar Harga Satuan Material, Tenaga Kerja dan Alat.....	IV-27
4.5.2 Menyusun AHSP Bekisting Panel Beton Pracetak	IV-29
4.5.3 Menyusun AHSP Bekisting Bondek.....	IV-34
4.5.4 Menyusun Biaya Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak	IV-36
4.5.5 Menyusun Biaya Pekerjaan Bekisting Bondek.....	IV-37
4.5.6 Membandingkan Biaya Pekerjaan Antara Kedua Pekerjaan	IV-38

4.6 Analisis Durasi Pekerjaan	IV-40
4.6.1 Analisis Durasi Pekerjaan Panel Beton Pracetak	IV-40
4.6.1.1 <i>Define Activities</i> Pekerjaan Panel Beton Pracetak	IV-40
4.6.1.2 <i>Sequencing Activities</i> Pekerjaan Panel Beton Pracetak ..	IV-42
4.6.1.3 Estimasi Durasi Pekerjaan Panel Beton Pracetak	IV-47
4.6.1.4 Mengembangkan Jadwal Pek Panel Beton Pracetak	IV-48
4.6.2 Analisis Durasi Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-51
4.6.2.1 <i>Define Activities</i> Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-51
4.6.2.2 <i>Sequencing Activities</i> Pekerjaan Bekisting Bondek.....	IV-51
4.6.2.3 Estimasi Durasi Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-53
4.6.2.4 Mengembangkan Jadwal Pekerjaan Bekisting Bondek ..	IV-55
4.6.3 Membandingkan Durasi Antara Kedua Pekerjaan	IV-55
4.7 Validasi Pakar	IV-56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Predecessor And Successor Relationships	II-4
Gambar 2.2 <i>Project Schedule Presentations - Examples</i>	II-8
Gambar 3.1 Diagram Alir	III-2
Gambar 3.2 Lokasi Jembatan	III-6
Gambar 3.3 Plan Jembatan.....	III-7
Gambar 3.4 <i>Cross Section</i> Jembatan.....	III-8
Gambar 4.1 Panel Beton Pracetak.....	IV-1
Gambar 4.2 Panel Beton Pracetak di Atas Pier Head	IV-2
Gambar 4.3 Panel Beton Pracetak Diletakan pada PCI-Girder.....	IV-2
Gambar 4.4 Penutupan Celah.....	IV-3
Gambar 4.5 Penampang Bondek.....	IV-3
Gambar 4.6 Bondek Diletakan pada Pier Head	IV-4
Gambar 4.7 Bondek Diletakan pada PCI-Girder	IV-4
Gambar 4.8 Permodelan Tampak Atas Span Fly Over	IV-5
Gambar 4.9 Permodelan Tampak Samping Fly Over	IV-5
Gambar 4.10 Permodelan 3 Dimensi Span Fly Over	IV-6
Gambar 4.11 Permodelan Tampak Atas Bekisting Panel Beton.....	IV-6
Gambar 4.12 Potongan Melintang Bekisting Panel Beton Pracetak.....	IV-7
Gambar 4.13 Permodelan 3 Dimensi Bekisting Panel Beton Pracetak.....	IV-7
Gambar 4.14 <i>Quantity Take Off</i> Material Tulangan	IV-8
Gambar 4.15 <i>Quantity Take Off</i> Material Beton.....	IV-9
Gambar 4.16 Permodelan Tampak Atas Bekisting Bondek.....	IV-10
Gambar 4.17 Potongan Melintang Bekisting Bondek.....	IV-10
Gambar 4.18 Permodelan 3 Dimensi Bekisting Bondek	IV-11
Gambar 4.19 <i>Quantity Take Off</i> Material Bondek	IV-11
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Biaya Kumulatif.....	IV-39
Gambar 4.21 <i>Sequencing</i> Aktifitas (1).....	IV-42
Gambar 4.22 <i>Sequencing</i> Aktifitas (2).....	IV-43
Gambar 4.23 <i>Sequencing</i> Aktifitas (3).....	IV-44

Gambar 4.24 <i>Sequencing</i> Aktifitas (4).....	IV-45
Gambar 4.25 <i>Sequencing</i> Aktifitas (5).....	IV-46
Gambar 4.26 Contoh <i>Detailed Schedule</i>	IV-49
Gambar 4.27 Contoh <i>Summary Schedule</i>	IV-49
Gambar 4.28 Jadwal Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak	IV-50
Gambar 4.29 <i>Sequencing</i> Aktifitas (6).....	IV-52
Gambar 4.30 Jadwal Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-55



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kuesioner Validasi Pakar	III-5
Tabel 4.1 Rekapitulasi Material Panel Beton Pracetak	IV-14
Tabel 4.2 Rekapitulasi Material Bondek	IV-15
Tabel 4.3 Rekapitulasi Koefisien Produktifias Pek. Panel Beton	IV-23
Tabel 4.4 Rekapitulasi Koefisien Produktifias Pek. Bondek	IV-27
Tabel 4.5 Daftar Harga Material	IV-28
Tabel 4.6 Daftar Harga Upah Tenaga Kerja	IV-28
Tabel 4.7 Daftar Harga Sewa Alat	IV-28
Tabel 4.8 AHSP Produksi Panel Beton Pracetak	IV-29
Tabel 4.9 AHSP Mobilisasi Material ke Site	IV-30
Tabel 4.10 AHSP <i>Erection</i> Material Panel Beton ke <i>Pier Head</i>	IV-31
Tabel 4.11 AHSP Pemasangan Panel Beton Pracetak	IV-32
Tabel 4.12 AHSP Penutupan Celah	IV-33
Tabel 4.13 AHSP Pengadaan dan Mobilisasi Material ke Site	IV-34
Tabel 4.14 AHSP <i>Erection</i> Material Bondek ke <i>Site</i>	IV-35
Tabel 4.15 AHSP Pemasangan Bondek	IV-36
Tabel 4.16 Biaya Pekerjaan Bekisting Panel Beton Pracetak	IV-36
Tabel 4.17 Biaya Pekerjaan Bekisting Bondek	IV-37
Tabel 4.18 Biaya Pek. Bekisting Bondek Dengan Tambahan Biaya	IV-37
Tabel 4.19 Perbandingan Biaya Pekerjaan	IV-38
Tabel 4.20 Daftar Identitas Pakar	IV-56
Tabel 4.21 Validasi Pakar	IV-56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Validasi Pakar	LA-1
Lampiran 2 Perhitungan Kekuatan Struktur Bondek	LA-8
Lampiran 3 Gambar Kerja	LA-10
Lampiran 4 Dokumen Metode Kerja Plat Lantai Fly Over.....	LA-15
Lampiran 5 Laporan Observasi Produktivitas Tenaga Kerja.....	LA-19
Lampiran 6 Quantity Take Off Material	LA-23
Lampiran 7 Deviasi Biaya Bekisting Bondek AHSP PUPR.....	LA-41
Lampiran 8 Deviasi Biaya Panel Beton Pracetak AHSP PUPR	LA-43



UNIVERSITAS
MERCU BUANA