

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN MIL TERHADAP KAPASITAS
LENTUR PANEL PRACETAK BETON BERTULANG BAMBU**



Disusun Oleh:

AHMAD ZAKI NUR FAWAID RIZAL

NIM. 2010611050

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN MIL TERHADAP KAPASITAS LENTUR PANEL PRACETAK BETON BERTULANG BAMBU

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

AHMAD ZAKI NUR FAWAID RIZAL

NIM. 2010611050

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN MIL TERHADAP KAPASITAS
LENTUR PANEL PRACETAK BETON BERTULANG BAMBU**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:

AHMAD ZAKI NUR FAWAID RIZAL

2010611050

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

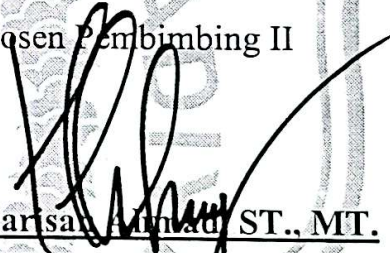
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II



Hilfi Harisah, ST., MT.

NIDN. 0712060006

Dosen Penguji I



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.

NIDN. 0721058604

Dosen Penguji II



Amri Gunasti, ST., MT.

NIDN. 0721058604

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN MIL TERHADAP KAPASITAS
LENTUR PANEL PRACETAK BETON BERTULANG BAMBU

Yang diajukan oleh:

AHMAD ZAKI NUR FAWAID RIZAL

2010611050

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya, pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 12 Februari 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas

Muhammadiyah Jember.

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II



Hilfi Harisan, ST., MT.

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji I



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.

NIDN. 0721058604

Dosen Penguji II



Amri Gunasti, ST., MT.

NIDN. 0721058604

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Sipil



Setiyo Ferdi Yanuar, SST., MT.

NIDN. 0713019202

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Zaki Nur Fawaaid Rizal

NIM : 2010611050

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Pengaruh Penambahan Bahan Mil Terhadap Kapasitas Lentur Panel Pracetak Beton Bertulang Bambu” merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 14 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Zaki Nur Fawaaid Rizal

NIM. 2010611050

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, tuhan semesta alam, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, Nabi yang mulia, yang telah membawa risalah islam dan teladan hidup yang penuh hikmah.

Dengan penuh rasa syukur penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Syariful Rizal dan Ibu Ummi Kulsum, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan sepanjang perjalanan pendidikan penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan dan motivasi yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. dan Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah sabar memberikan arahan dan meluangkan waktu serta tenaga selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Suci Maulidiyah, terimakasih telah membantu dan menjadi penyemangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
4. Teman dalam penelitian Antoni, Vio, Danial, Ulfa, Siska dan Yulinda yang selalu membantu dan memberikan dukungan setiap waktu, serta teman-teman seperjuangan angkatan 2020 yang turut berperan dalam terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih.
5. Seluruh pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

MOTTO

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuma sekiranya kalau temen-temen merasa gagal dalam mencapai mimpi. Jangan khawatir, mimpi mimpi lain bisa diciptakan”

(Windah Basudara)

“Menyerah adalah hal yang paling tidak logis”

(Ishigami Senku)



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan Bahan Mil Terhadap Kapasitas Lentur Panel Pracetak Beton Bertulang Bambu” dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, Rasulullah yang mulia.

Dalam kesempatan yang baik ini, penyusun menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak terkait diantaranya yaitu:

1. Bapak, ibu dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat-Nya.
2. Bapak Dr. Ir Muhtar, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus dosen pembimbing I Tugas Akhir ini.
3. Bapak Setiyo Ferdi Yanuar, S.ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir ini yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
4. Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir ini yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
5. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2020 yang selalu memberikan motivasi untuk terselesaikannya Tugas Akhir ini.
7. Untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

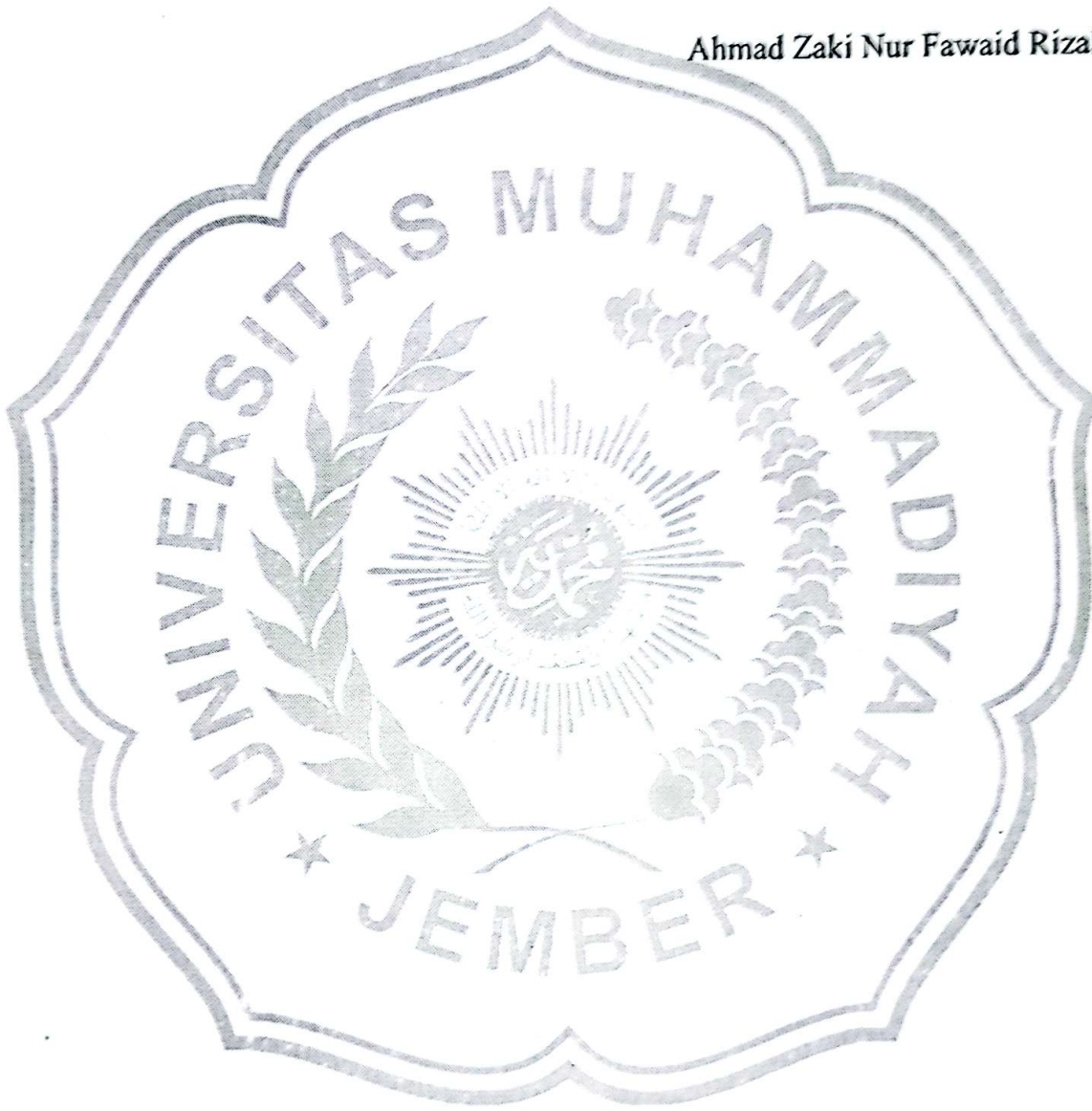
Penulis memahami bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini tidak mungkin terlaksana tanpa adanya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sebagai upaya perbaikan di masa mendatang. semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi positif serta bermanfaat bagi

perkembangan ilmu pengetahuan dan menjadi sumber inspirasi bagi penelitian-penelitian berikutnya.

Jember, 14 Februari 2025



Ahmad Zaki Nur Fawaid Rizal



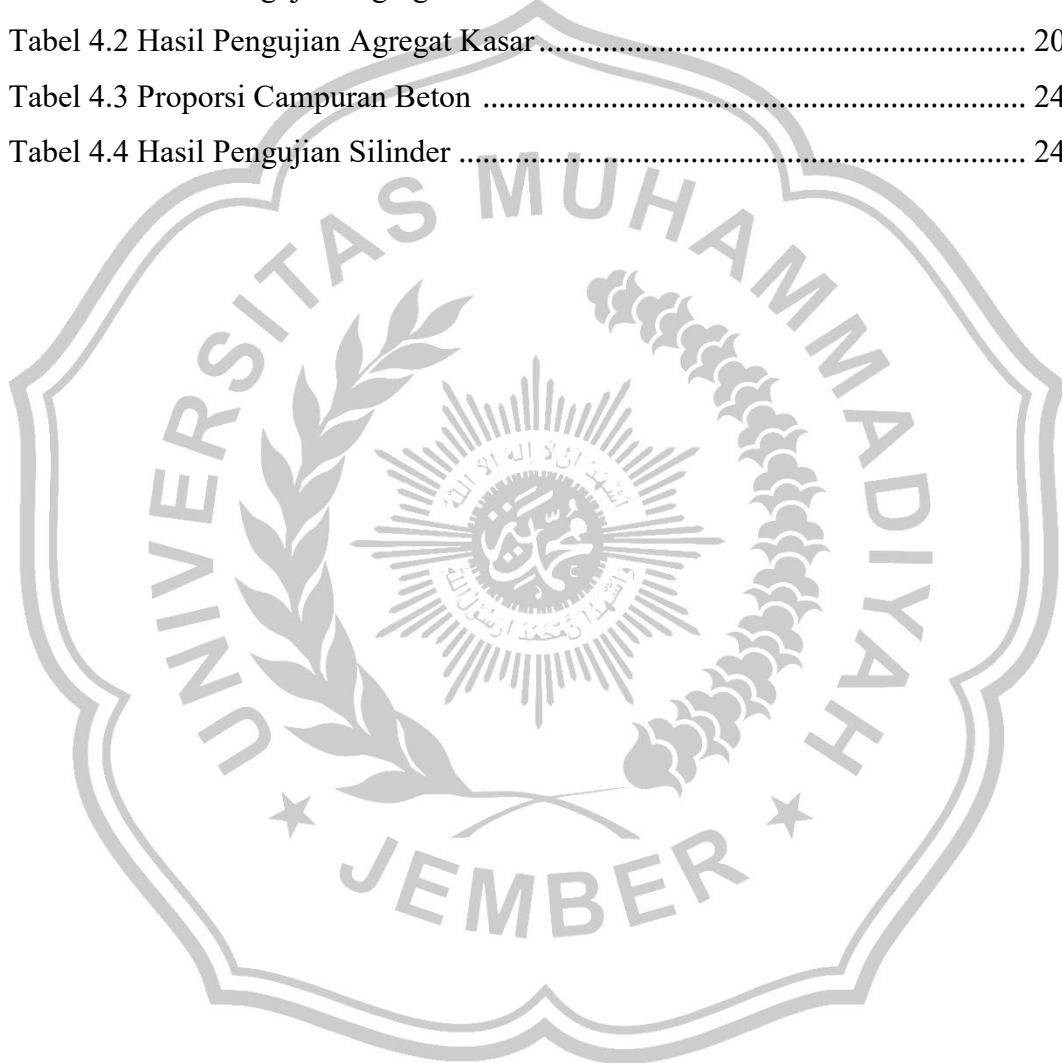
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton	4
2.1.1 Beton normal	4
2.1.2 Beton ringan.....	4
2.1.3 Beton bertulang.....	4
2.2 Kalsium Karbonat (Mil)	4
2.3 Panel Dinding & Pagar	5
2.4 Kapasitas Lentur	6
2.5 Bambu Petung	7
2.6 Sifat dan Kuat Tarik Bambu Petung.....	8
2.7 Kekakuan Panel Dinding dan Pagar Akibat Lentur	10
2.8 Pola Retak Panel Dinding dan Pagar Akibat Lentur	10

2.9 Penelitian Terdahulu.....	12
BAB III METOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Umum.....	13
3.2 Material Penelitian	14
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 SOP Pembuatan Panel	15
3.5 Set Up Pengujian	18
3.6 Variabel Penelitian Uji Lentur Panel.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Karakteristik Agregat	20
4.2 Proporsi Campuran Beton	21
4.3 Hasil Uji Silinder.....	24
4.4 Pengujian Lentur Panel Dinding dan Panel Pagar.....	25
4.4.1 Perhitungan Teoritis Kuat Lentur Panel	26
4.4.2 Analisis Hubungan Beban (P) dan Lendutan (Δ)	31
4.4.3 Analisis Hubungan Beban (P) dan Regangan (ϵ)	34
4.5 Pola Retak Lentur.....	34
4.5.1 Pola Retak Lentur PNL-MIL-1:4:1	34
4.5.2 Pola Retak Lentur PNL-MIL-1:1:3:1	35
4.5.3 Pola Retak Lentur PNL-MIL-1:2:2:1	35
4.5.4 Pola Retak Lentur PNL-MIL-1:3:1:1	36
4.6 Perilaku Pola Retak Panel	36
BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 3.1 Proporsi Campuran Beton	15
Tabel 3.2 Alat dan bahan SOP pembuatan panel	16
Tabel 3.3 Variabel Penelitian Uji Lentur Panel	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	20
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	20
Tabel 4.3 Proporsi Campuran Beton	24
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Silinder	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Pagar	6
Gambar 2.2 Panel Dinding	6
Gambar 2.3 Momen Gaya	7
Gambar 2.4 Bambu Petung	8
Gambar 2.5 Diagram Tegangan-Regangan Tulangan Baja dan Bambu Petung	8
Gambar 2.6 Grafik Hubungan Tegangan-Regangan Tulangan Bambu Petung	9
Gambar 2.7 Pola Retak Panel Akibat Lentur	11
Gambar 3.1 Rancangan Tahapan Penelitian	13
Gambar 3.2 Variasi Benda Uji	14
Gambar 3.3 Site Up Pengujian Panel	18
Gambar 4.1 Perbandingan berat jenis dan berat variasi campuran panel.	22
Gambar 4.2 Ukuran panel.	25
Gambar 4.3 Grafik kapasitas beban lentur pada retak awal	28
Gambar 4.4 Grafik kapasitas beban lentur pada retak maksimum	30
Gambar 4.5 Hubungan Beban (P) dan Lendutan (Δ)	31
Gambar 4.6 Hubungan Beban (P) dan Lendutan (Δ) Lentur Gabungan	33
Gambar 4.7 Hubungan Beban (P) dan Regangan (ϵ)	34
Gambar 4.8 Pola Retak PNL-MIL-1:4:1	35
Gambar 4.9 Pola Retak PNL-MIL-1:1:3:1	35
Gambar 4.10 Pola Retak PNL-MIL-1:2:2:1	36
Gambar 4.11 Pola Retak PNL-MIL-1:3:1:1	36