

# **TUGAS AKHIR**

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN PLAT PONDASI BETON  
BERTULANG BAMBU DENGAN PENDEKATAN 4 TUMPUAN UNTUK  
MENDAPATKAN NILAI KRITIS**



**Disusun Oleh :**

**RAIHAN RAMADLAN  
NIM. 1810611097**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN PLAT PONDASI BETON  
BERTULANG BAMBU DENGAN PENDEKATAN 4 TUMPUAN UNTUK  
MENDAPATKAN NILAI KRITIS**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Teknik dalam program studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



**Disusun Oleh :**

**RAIHAN RAMADLAN  
NIM. 1810611097**

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

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN PLAT PONDASI BETON  
BERTULANG BAMBU DENGAN PENDEKATAN 4 TUMPUAN UNTUK  
MENDAPATKAN NILAI KRITIS**

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

Disusun Oleh :


**RAIHAN RAMADLAN**


**1810611097**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**  
**NIDN. 0010067301**

  
**Ilanka Cahya Dewi ST., MT.**  
**NIDN. 0721058604**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
**Ir. Pujo Priyono, MT.**  
**NIDN. 0022126402**

  
**Adhitya Surya Manggala, ST., MT.**  
**NIDN. 0727088701**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN PLAT PONDASI BETON**  
**BERTULANG BAMBU DENGAN PENDEKATAN 4 TUMPUAN UNTUK**  
**MENDAPATKAN NILAI KRITIS**

Disusun Oleh :

**RAIHAN RAMADLAN**

**1810611097**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsi pada sidang tanggal 03, bulan September, tahun 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Dosen Pembimbing I



**Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**  
**NIDN. 0010067301**

Dosen Pembimbing II



**Hanka Cahya Dewi ST., MT.**  
**NIDN. 0721058604**

Dosen Penguji I



**Ir. Pujo Priyono, MT.**  
**NIDN. 0022126402**

Dosen Penguji II



**Adhitya Surya Manggala, ST., MT.**  
**NIDN. 0727088701**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Ir. Nahan Saiful Rizal, ST., MT., IPM**  
**NIDN. 0705047806**

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Teknik Sipil



**Taufan Abadi ST., MT**  
**NIDN. 071009603**



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Raihan Ramadhan

NIM : 1810611097

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“POLA RETAK DAN KERUNTUHAN PLAT PONDASI BETON BERTULANG BAMBU DENGAN PENDEKATAN 4 TUMPUAN UNTUK MENDAPATKAN NILAI KRITIS”** adalah benar hasil karya sendiri. Kecuali jika ada kutipan-kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Apabila di kemudian hari ada bukti dan dapat di buktikan bahwa Tugas Akhir ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya) atas perbuatan tersebut.

Jember, 26 Juni 2023

A 1000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '1000', 'TBL 20', 'METERAL TEMPORER', and the serial number '5A545AJX017204540'.

**Raihan Ramadhan**  
**1810611097**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul **“POLA RETAK DAN KERUNTUHAN PLAT PONDASI BETON BERTULANG BAMBU DENGAN PENDEKATAN 4 TUMPUAN UNTUK MENDAPATKAN NILAI KRITIS”** penulis dapat menyelesaikan dengan baik dan lancar, sehingga saya dapat mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. ALLAH SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Orang tua tercinta, Bapak Abdul Rohim, Ibu Sri Sugiartini, Bapak Zunaidi dan Ibu Suliati yang selalu mendukung dan mendoakan saya hingga saat ini.
3. Kakak saya Ika Martha Amalia ST. dan Adik saya Laely Dini Rohmah yang selalu memberikan dukungan selama ini.
4. Tunangan Atika Lisiana Dewi yang selalu mendampingi untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Dosen pembimbing I Bapak Dr., Ir., Muhtar, ST., MT., IPM, dan dosen pembimbing II Ibu Ilanka Cahya Dewi ST., MT, terima kasih telah membimbing saya dengan tulus sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Ir. Pujo Priyono, MT. dan Aditya Surya Manggala, ST., MT. selaku dosen penguji.
7. Seluruh dosen teknik sipil yang telah memberikan ilmu dan semua staff yang telah membantu selama proses Tugas Akhir ini.
8. Tim KoorLab dan terutama (Naylah dan Rena) yang telah membantu saya dan memberi semangat dukungan dalam Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman saya (Rizal, Hadi, Galang, Tri, Galih, Saka, Alfian, Wafir) yang telah berjuang bersama dari semester 1 sampai skripsi ini selesai.
10. Seluruh saudara teknik sipil angkatan 2018, kebersamaan kalian membuat saya semangat dalam proses Tugas Akhir ini.

11. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena hal tersebut tidak lepas dari kelemahan dan keterbatasan penulis. Pada akhirnya penulis berharap untuk Tugas Akhir ini berguna sebagai tambahan ilmu pengetahuan serta dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan dijadikan bahan referensi selanjutnya bagi mahasiswa.



## MOTTO

**“Percaya pada proses”**

*(Penulis)*

**“Jika kalian ingin menjadi pemimpin besar, menulislah seperti wartawan dan bicaralah seperti orator.”**

*(Hadji Oemar Said Tjokroaminoto)*

**“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”**

*(Ali bin Abi Thalib)*





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

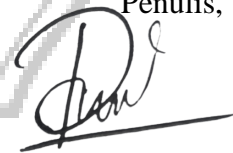
Tugas akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh bagi setiap mahasiswa Fakultas Teknik Progran Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember untuk syarat meraih gelar sarjana. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1), Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis beranggapan bahwa tugas akhir ini merupakan karya terbaik yang dapat penulis persembahkan, Tetapi penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan didalamnya terdapat kekurangan-kekurangan.

Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, 26 Juni 2023

Penulis,



Raihan Ramadlan

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Beton .....	4
2.2 Plat Beton .....	4
2.3 Bahan Uji.....	4
2.4 Bambu .....	5
2.4.1 Sifat dan Kuat Tarik Bambu Ori .....	5
2.4.2 Sifat Bambu Petung.....	6
2.5 Pola Retak dan Keruntuhan Plat Beton .....	7
2.6 Kapasitas Lentur Plat Beton .....	9
2.6.1 Analisa Momen Pada Pelat Lentur .....	10
2.6.2 Momen Pada Saat Terjadi Retak Pertama .....	11
2.7 Lendutan .....	12
2.8 Kuat Tarik.....	12

<b>BAB III</b>	
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Umum.....	16
3.2 Material Penelitian .....	17
3.3 Rancangan Penelitian .....	17
3.4 Skema Pengujian .....	18
3.6 Variabel Penelitian .....	19
<b>BAB IV</b>	
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Karakteristik Agregat .....	20
4.2 Kuat Tarik Bambu Petung.....	21
4.3 Mix Design Beton .....	23
4.4 Kuat Tekan Beton.....	24
4.5 Kapasitas Plat Beton.....	25
4.6 Perbandingan Pultimit Plat Beton Hasil Eksperimen dan Teoritis.....	28
4.7 Perbandingan Pretak awal Plat Beton Hasil Eksperimen dan Teoritis .....	29
4.8 Hubungan Beban Dengan Lendutan.....	30
4.9 Hubungan Tegangan Dengan Regangan .....	32
4.10 Pola Retak Pada Beton .....	32
<b>BAB V</b>	
<b>PENUTUP.....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Diagram Tegangan-Regangan Bambu dan Baja.....	6
<b>Gambar 2. 2</b> Jenis Retak Desain Struktur yang Tidak Tepat.....	7
<b>Gambar 2. 3</b> Jenis Retak Penutup Beton Tidak Memadai.....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Jenis Retak Perawatan Tidak Tepat.....	8
<b>Gambar 2. 5</b> Jenis Retak Pemilihan Bahan Salah.....	9
<b>Gambar 2. 6</b> Jenis Retak Kondisi Lingkungan.....	9
<b>Gambar 2. 7</b> Tegangan Ekuivalen Untuk Menghitung Kapasitas Momen Nominal, Mn diusulkan Untuk Analisis Penampang.....	10
<b>Gambar 2. 8</b> Penampang Transformasi.....	11
<b>Gambar 2. 9</b> Grafik Hubungan Beban vs Lendutan Plat Pondasi.....	12
<b>Gambar 2. 10</b> Pola Kegagalan Tulangan Bambu.....	13
<b>Gambar 2. 11</b> Hubungan Tegangan-Regangan Tulangan Bambu Normal.....	14
<b>Gambar 2. 12</b> Hubungan tegangan-regangan tulangan baja.....	14
<b>Gambar 3. 1</b> Rancangan Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Variasi Benda Uji.....	17
<b>Gambar 3. 3</b> Skema Pengujian Lentur Plat Beton.....	18
<b>Gambar 4. 1</b> Benda Uji Kuat Tarik.....	21
<b>Gambar 4. 2</b> Benda Uji Kuat Tarik.....	21
<b>Gambar 4. 3</b> <i>Stress</i> dan <i>Strain</i> Tulangan Bambu Petung.....	22
<b>Gambar 4. 4</b> Hubungan Tegangan-Regangan Tulangan Bambu Normal.....	22
<b>Gambar 4. 5</b> Hubungan Kuat Tekan dan Nilai Slump.....	24
<b>Gambar 4. 6</b> Pola Retak Silinder Beton.....	25
<b>Gambar 4. 7</b> Plat Sebelum Retak.....	25
<b>Gambar 4. 8</b> Perbandingan Pultimit Plat Beton Antara Eksperimen dan Teoritis ..	28
<b>Gambar 4. 9</b> Hubungan Pretak awal Plat Beton Antara Eksperimen dan Teori .....	29
<b>Gambar 4. 10</b> Tulangan Bambu dan <i>Strain Gauge</i> .....	30
<b>Gambar 4. 11</b> Letak 4 Tumpuan.....	30
<b>Gambar 4. 12</b> Hubungan Beban dan Lendutan Plat (Eksperimen).....	31
<b>Gambar 4. 13</b> Hubungan Tegangan dan Regangan Plat Beton (Eksperimen).....	32
<b>Gambar 4. 14</b> Pola Retak Plat Ukuran 60.....	32

**Gambar 4. 15** Pola Retak Plat Ukuran 80..... 32  
**Gambar 4. 16** Pola Retak Plat Ukuran 100..... 33  
**Gambar 4. 17** Jenis Retak Desain Struktur Yang Tidak Tepat (Teori) ..... 33  
**Gambar 4. 18** Pola Keruntuhan Bagian Tarik Plat Beton Lapis *Styrofoam* ..... 33



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Sifat Mekanik Bambu Ori dan Bambu Petung.....	6
<b>Tabel 3. 1</b> Uji Lentur Plat.....	19
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Pengujian Agregat Halus .....	20
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	20
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Kuat Tarik Bambu Petung .....	21
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton.....	24
<b>Tabel 4. 5</b> Garis Netral Transformasi .....	26
<b>Tabel 4. 6</b> Perbandingan Pretak awal dan Pultimit Hasil Eksperimen dan Teoritis	29

