

TUGAS AKHIR

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM
EKSTERIOR PORTAL BETON BERTULANG BAMBU DENGAN
PERKUATAN TULANGAN BAJA**



Disusun Oleh :

RENO FERISTYO ANARQI

NIM : 2010611030

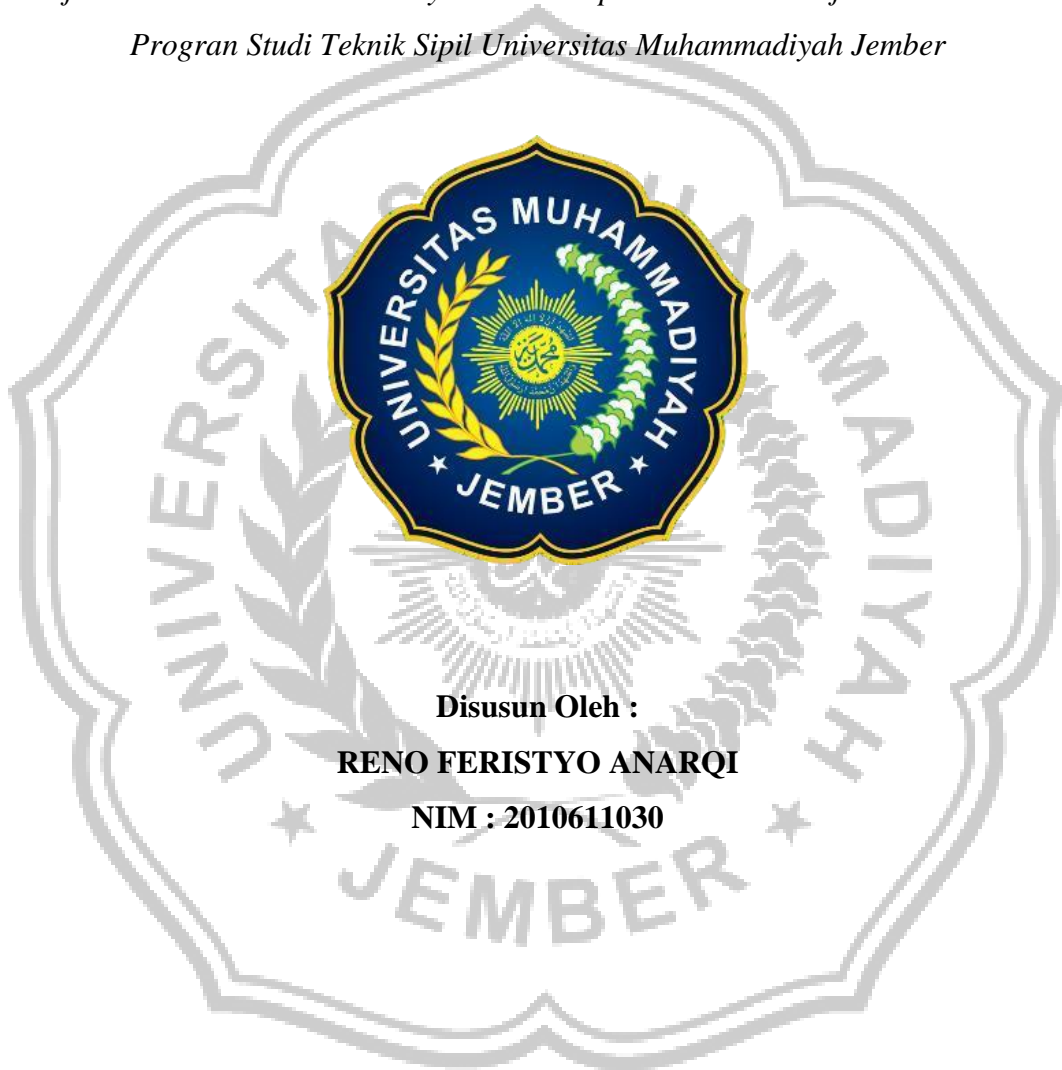
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

TUGAS AKHIR

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM
EKSTERIOR PORTAL BETON BERTULANG BAMBU DENGAN
PERKUATAN TULANGAN BAJA**

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



Disusun Oleh :

RENO FERISTYO ANARQI

NIM : 2010611030

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

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM
EKSTERIOR PORTAL BETON BERTULANG BAMBU DENGAN
PERKUATAN TULANGAN BAJA**

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

Yang diajukan oleh :

RENO FERISTYO ANARQI

2010611030

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



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

NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.

NIDN. 0721058604

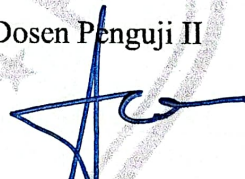
Dosen Penguji I



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.

NIDN. 0013086602

Dosen Penguji II



Setiyo Ferdi Yanuar, S.ST., MT.

NIDN. 0713019202

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**POLA RETAK DAN KERUNTUHAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM
EKSTERIOR PORTAL BETON BERTULANG BAMBU DENGAN
PERKUATAN TULANGAN BAJA**

Yang diajukan oleh :

RENO FERISTYO ANARQI

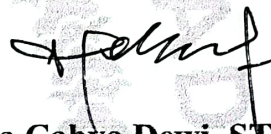
2010611030

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir, pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 18 Januari 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

Dosen Pembimbing II



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

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.

NIDN. 0010067301

NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.

Setiyo Ferdi Yanuar, S.ST., MT.

NIDN. 0013086602

NIDN. 0713019202

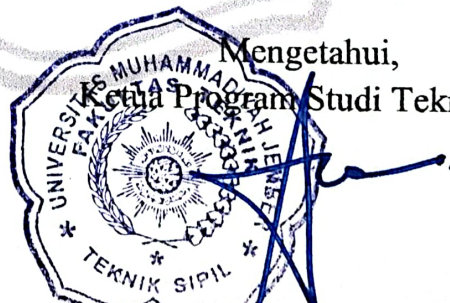
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

NIDN. 0010067301



Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT.

NIDN. 0713019202

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reno Feristyo Anarqi

NIM : 2010611030

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **“Pola Retak Dan Keruntuhan Hubungan Balok-Kolom Eksterior Portal Beton Bertulang Bambu Dengan Perkuatan Tulangan Baja”** 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, 18 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Reno Feristyo Anarqi

NIM. 2010611030

PERSEMBAHAN

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

Dengan Penuh rasa syukur penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Orang tua yang saya sangat cintai Rudiono dan Ririn Masruroh, serta adik kandung saya Moh. Fito Ramdani dan Rajwa Aqilla Zahra yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. Dan Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. selalu dosen pembimbing yang telah sabar dalam membimbing dengan memberikan arahan dan meluangkan waktu serta tenaga selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan serta seluruh staff pengajaran fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu proses tugas akhir ini hingga selesai.
4. Kepada Rizky Ariany orang spesial di hidup penulis. Yang selalu memotivasi hari demi hari disaat penulis merasa tertinggal disitulah peranmu sangat membantu penulis. Terima kasih sudah memberikan motivasi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
5. Seluruh pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyelesaian tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

MOTTO

“Berhentilah menganggap dirimu diatas orang lain karena nyatanya pikiranmu yang seperti itulah yang membuat nilai dari dirimu jauh dibawah orang lain”

(Reno Feristy Anarqi)



ABSTRAK

Hubungan balok-kolom merupakan bagian kritis dalam struktur bangunan yang menjadi titik pertemuan antara balok dan kolom, berperan penting dalam mendistribusikan beban vertikal dan lateral serta menjaga kestabilan konstruksi. Sambungan ini bertanggung jawab mentransfer gaya dari balok ke kolom dan pondasi, dengan kualitas dan desain yang menentukan kemampuan bangunan menahan beban gempa. Penelitian ini fokus pada penggunaan tulangan bambu dalam konstruksi beton bertulang, dengan menekankan perkuatan hubungan balok-kolom pada struktur bangunan sederhana untuk meningkatkan ketahanan terhadap beban gempa. Studi dilakukan dengan menguji model hubungan balok-kolom eksterior menggunakan variasi perkuatan baja (tanpa perkuatan, perkuatan baja 6 mm, dan 8 mm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan perkuatan baja secara signifikan meningkatkan kapasitas beban lentur siklik. Model tanpa perkuatan hanya mampu menahan beban maksimum 8,20 kN, sementara model dengan perkuatan baja 6 mm dan 8 mm masing-masing mencapai 19,64 kN dan 21,82 kN. Hal ini mengindikasikan peningkatan kapasitas beban hingga 139,5% untuk perkuatan baja 6 mm dan 166,1% untuk perkuatan baja 8 mm.

Kata Kunci: Pola Retak Keruntuhan, Kapasitas Beban Lentur, Kekakuan, Tulangan Bambu dan Hubungan Balok-Kolom Eksterior.

ABSTRACT

The beam-column connection is a critical part of a building structure that serves as the meeting point between beams and columns, playing an important role in distributing vertical and lateral loads and maintaining the stability of the construction. This connection is responsible for transferring forces from the beam to the column and foundation, with quality and design determining the building's ability to withstand seismic loads. This research focuses on the use of bamboo reinforcement in reinforced concrete construction, emphasizing the strengthening of beam-column connections in simple building structures to enhance earthquake load resistance. The study was conducted by testing the exterior beam-column connection models using variations of steel reinforcement (without reinforcement, 6 mm steel reinforcement, and 8 mm steel reinforcement). The research results show that the addition of steel reinforcement significantly increases the cyclic flexural load capacity. The model without reinforcement could only withstand a maximum load of 8.20 kN, while the models with 6 mm and 8 mm steel reinforcement reached 19.64 kN and 21.82 kN, respectively. This indicates an increase in load capacity of up to 139.5% for the 6 mm steel reinforcement and 166.1% for the 8 mm steel reinforcement.

Keywords: Crack Pattern of Collapse, Flexural Load Capacity, Stiffness, Bamboo Reinforcement, and Exterior Beam-Column Connection.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur mari kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Pola Retak Dan Keruntuhan Hubungan Balok-Kolom Eksterior Portal Beton Bertulang Bambu Dengan Perkuatan Tulangan Baja". Adapun maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana starta satu (S1), Program Studi 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.

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, 18 Januari 2025

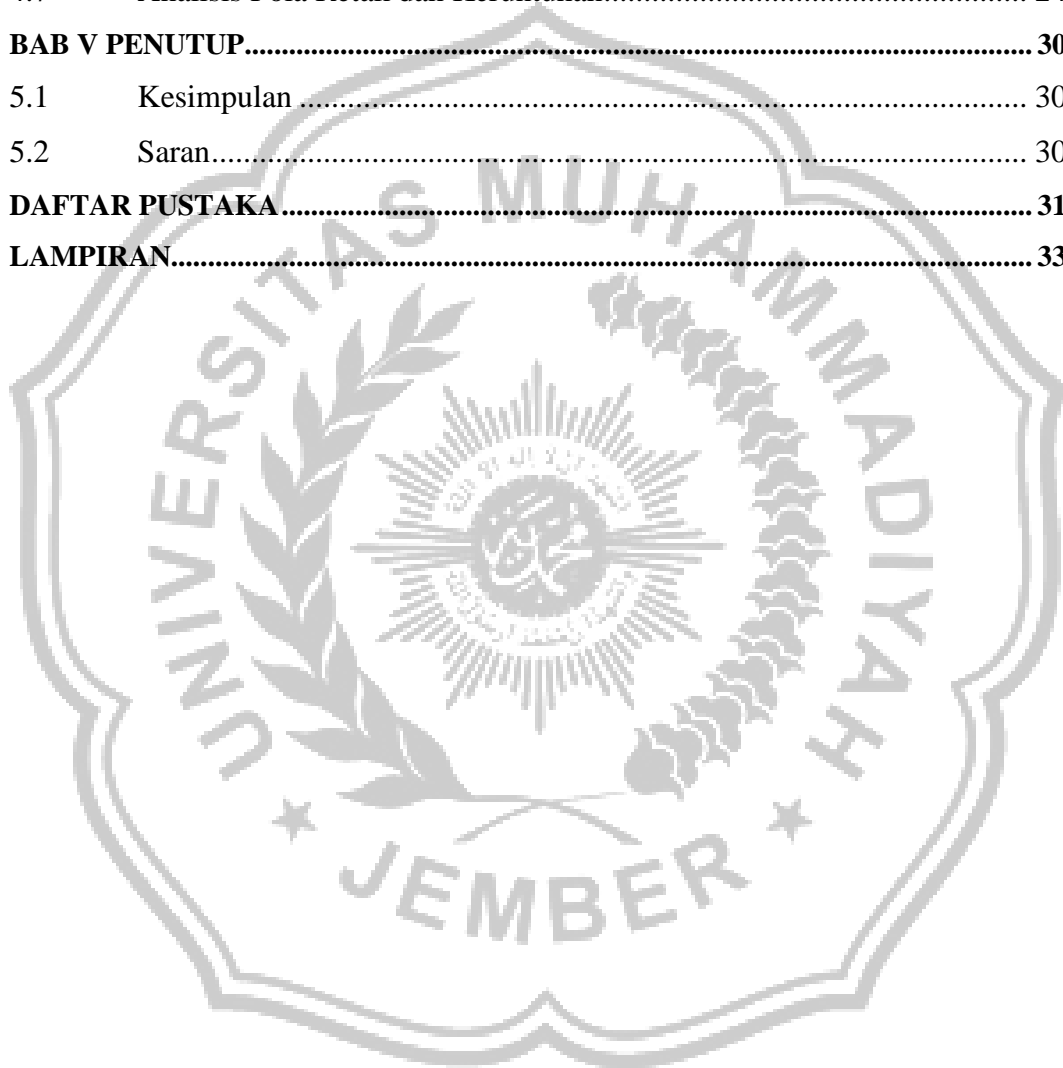
Penulis,

Reno Feristyو Anarqi

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Beton	5
2.2 Hubungan Balok Kolom	5
2.3 Bambu Petung	6
2.4 Sifat dan Kuat Tarik Bambu Petung	7
2.5 Kapasitas Beban	9
2.6 Kekakuan.....	9
2.7 Pola Retak dan Keruntuhan.....	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Umum.....	12
3.2 Material Penelitian	13
3.3 Rancangan Penelitian.....	13
3.4 Site Up Pengujian.....	14
3.5 Variabel Pengujian	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16

4.1	Karakteristik Agregat	16
4.2	Proporsi Campuran	17
4.3	Hasil Uji Silinder	18
4.4	Kapasitas Beban Lentur Siklik.....	18
4.5	Kekakuan.....	20
4.6	Hubungan Beban dan Lendutan	23
4.7	Analisis Pola Retak dan Keruntuhan.....	24
BAB V PENUTUP.....		30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		31
LAMPIRAN.....		33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan balok-kolom interior	6
Gambar 2. Hubungan balok-kolom eksterior	6
Gambar 3. Bambu Petung	7
Gambar 4. Grafik Tegangan-Regangan Bambu dan Baja.....	8
Gambar 5. Grafik Tegangan-Regangan Tulangan Bambu Petung.....	8
Gambar 6. Kekakuan Lateral Menggunakan Titik Puncak ke Puncak.	10
Gambar 7. Pola Retak HBK Eksterior	11
Gambar 8. Flow Rancangan Tahap Penelitian.....	12
Gambar 9. Rancangan Penelitian	13
Gambar 10. Penerapan dari rancangan penelitian.....	14
Gambar 11. Site Up Pengujian.....	14
Gambar 12. Perbandingan Kapasitas Beban Tiap Model Hasil Uji Lab.....	19
Gambar 13. Kapasitas Beban Hasil Teoritis	19
Gambar 14. Grafik Kekakuan TP EKSTERIOR.....	21
Gambar 15. Grafik Kekakuan PK EKSTERIOR L6.....	21
Gambar 16. Grafik Kekakuan PK EKSTERIOR L8.....	22
Gambar 17. Grafik Gabungan Kekakuan.....	23
Gambar 18. Grafik hubungan beban lentur siklik (P) dan lendutan (Δ)	23
Gambar 19. Hubungan beban dan lendutan hubungan balok-kolom TP Eksterior.....	25
Gambar 20. Pola retak hubungan balok-kolom TP Eksterior	25
Gambar 21. Pola retak hubungan balok-kolom TP Eksterior Autocad.....	25
Gambar 22. Hubungan beban dan lendutan hubungan balok-kolom PK Eksterior L6	26
Gambar 23. Pola retak hubungan balok-kolom PK Eksterior L6	26
Gambar 24. Pola retak hubungan balok-kolom PK Eksterior L6 Autocad.....	27
Gambar 25. Hubungan beban dan lendutan hubungan balok-kolom PK Eksterior L8	27
Gambar 26. Pola retak Hubungan balok-kolom PK Eksterior L8	28
Gambar 27. Pola retak hubungan balok-kolom PK Eksterior L8 Autocad.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji Lentur Siklik Hubungan Balok-Kolom Eksterior	15
Tabel 2. Hasil Pengujian Anegat Halus	16
Tabel 3. Hasil Pengujian Anegat Kasar	16
Tabel 4. Hasil Pengujian Silinder	18
Tabel 5. Analisis nilai kekakuan	22

