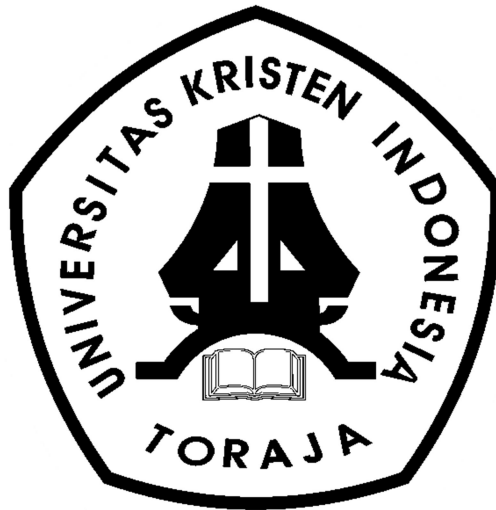


Tugas Akhir
ANALISIS KONTRIBUSI TULANGAN TEKAN TERHADAP
KAPASITAS NOMINAL MOMEN PENAMPANG BALOK
BETON KECIL DENGAN VARIASI TULANGAN TARIK



Disusun oleh
JUNIARTO PARESSA
222213204

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul:

**“ANALISIS KONTRIBUSI TULANGAN TEKAN TERHADAP
KAPASITAS NOMINAL MOMEN PENAMPANG BALOK BETON KECIL
DENGAN VARIASI TULANGAN TARIK”**

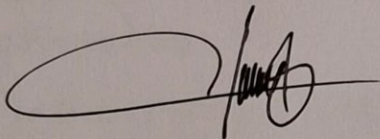
Yang disusun oleh:

JUNIARTO PARESSA
222213204

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

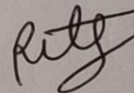
Telah diperiksa dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Ir. ISRAEL PADANG, S.T., M.T.
NIDN : 0918099004

Pembimbing II



RILVA TODING BUA, S.T., M.T.
NIDN : 0917069302

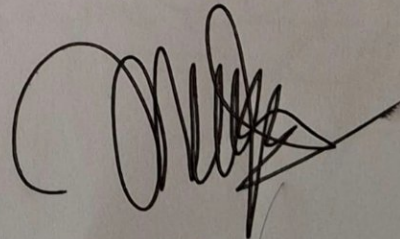
Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. NITHA, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN : 0902117802



Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R. D., S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul:

**“ANALISIS KONTRIBUSI TULANGAN TEKAN TERHADAP
KAPASITAS NOMINAL MOMEN PENAMPANG BALOK BETON KECIL
DENGAN VARIASI TULANGAN TARIK”**

Yang disusun oleh:

JUNIARTO PARESSA
222213204

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang Sarjana (S1) pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 20 Februari 2026
Tempat : Kampus II UKI Toraja

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Israel Padang, S.T., M.T.

(.....)

2. Rilva Toding Bua, S.T., M.T.

(.....)

Dosen Penguji :

1. Ir. Hernita Matana, S.T., M.T.

(.....)

2. Prof. Dr. Ir Parea Rusan Rangan, S.T., M.T., CST., IPM.

(.....)

3. Abraham Ganti, S.T., M.T

(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juniarto Paressa

NIM : 222213204

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Kontribusi Tulangan Tekan Terhadap Kapasitas Nominal Momen Penampang Balok Beton Kecil Dengan Variasi Tulangan Tarik

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya ajukan adalah **karya asli** saya sendiri, bukan hasil penjiplakan atau plagiarisme dari karya orang lain.
2. Semua sumber yang digunakan dalam penulisan skripsi ini telah saya cantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka sesuai ketentuan penulisan ilmiah.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Saya dengan ini **melimpahkan hak cipta** skripsi ini kepada Universitas Kristen Indonesia Toraja, untuk disimpan, digandakan, dan dipublikasikan secara elektronik atau cetak guna kepentingan akademik, dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.
5. Segala bentuk pemanfaatan karya ini oleh pihak ketiga di luar kepentingan akademik harus mendapat izin tertulis dari Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dibuat di : Rantepao

Tanggal : 27 Maret 2026

Yang membuat pernyataan,



Juniarto Paressa

NIM. 222213204

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena berkat, rahmat dan pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul:

ANALISIS KONTRIBUSI TULANGAN TEKAN TERHADAP KAPASITAS NOMINAL MOMEN PENAMPANG BALOK BETON KECIL DENGAN VARIASI TULANGAN TARIK

Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Setiap aspek dalam kehidupan ini harus dapat dihargai, walaupun penulis menyadari bahwa ucapan terima kasih takkan cukup untuk membalasnya. Tetapi dengan hati yang tulus dan ikhlas, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, SE., MSi., Ak., CA., selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Dr. Ir. Nitha, ST., MT., IPM, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Ir. Ermitha Ambun R. D, ST., MT., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ir. Israel Padang, ST., MT., selaku Pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Rilva Toding Bua, ST., MT., selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ir. Hernita Matana, ST., MT selaku dosen penguji pertama dalam penulisan Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan selama ujian tugas akhir.
7. Prof. Dr. Ir. Parea Rusan Rangan, ST., MT., CST., IPM. selaku dosen penguji kedua dalam penulisan tugas akhir yang telah memberikan banyak masukan selama ujian tugas akhir.

8. Abraham Ganti, S.T., MTselaku dosen penguji ketiga dalam penulisan tugas akhir yang telah memberikan banyak masukan selama ujian tugas akhir.
9. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil, yang dengan senang hati mengajar dan membimbing penulis selama menempuh bangku perkuliahan.
10. Segenap staf dan pegawai BAAK kampus II Universitas Kristen Indonesia Toraja Yang telah memberikan bimbingan dan dorongan serta petunjuk dalam menempuh kuliah.
11. Teristimewa kepada kedua orang tua, Nervi Tanggulangan (Ayah) dan Rutham Allobua' (Ibu)
12. Keluarga yang telah memberikan motivasi dan serta dukungan dalam mendidik dan mendoakan penulis serta selalu setia memberikan dukungan materi demi mendukung penulis dalam menempuh bangku kuliah.
13. Rekan-rekan Civitas Akademik Jurusan Teknik Sipil, khususnya angkatan 2022 (Crane).
14. Semua rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja Baik senior maupun junior.
15. Segenap pihak yang telah membantu yang tidak sempat penulis cantumkan namanya satu persatu penulis ucapkan banyak terima kasih.

Akhir kata Penulis mengharapkan dengan tersusunnya tugas akhir ini pembaca dapat memberikan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi menambah wawasan dan pengetahuan penulis. Semoga segala kebaikan dan bantuan yang diberikan dapat bernilai ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal serta kelimpahan rahmat dan karunia Tuhan yang Maha Kuasa, Amin. Tuhan memberkati.

Rantepao, Maret 2026

Juniarto Paressa

ABSTRAK

Balok beton bertulang pada penampang kecil sering memerlukan tulangan rangkap karena keterbatasan dimensi. Namun kontribusi tulangan tekan terhadap kapasitas momen kerap dianggap kecil, sehingga perlu dikaji secara rasional. Penelitian ini menganalisis secara teoretis kontribusi tulangan tekan terhadap kapasitas nominal momen (M_n) balok beton 15×15 cm dengan variasi tulangan tarik, serta membandingkan tulangan tekan baja dan bambu.

Analisis mengacu pada SNI 2847:2019 dan ISO 22157:2019. Model penampang menggunakan $b=150$ mm, $h=150$ mm, selimut 20 mm, sengkang Ø8, tulangan atas 2Ø10 (alternatif baja atau bambu), serta variasi tulangan tarik baja 2Ø10, 2Ø12, 2Ø14, 2Ø16, 2Ø19, dan 2Ø22. Parameter yang dihitung meliputi kedalaman garis netral (c) terhadap d' , M_n , dan persentase kontribusi tulangan tekan.

Hasil menunjukkan c meningkat seiring bertambahnya diameter tulangan tarik. Pada 2Ø10–2Ø14, $c < d'$ sehingga tulangan atas berada pada zona tarik dan kontribusi tekan 0%. Mulai 2Ø16 ($c > d'$) tulangan atas berfungsi sebagai tulangan tekan. Kontribusi tulangan tekan baja meningkat dari 1,051% (2Ø16) menjadi 13,316% (2Ø22), sedangkan bambu jauh lebih kecil, 0,080% hingga 1,139%. Secara umum M_n cenderung menurun pada diameter tulangan tarik yang lebih besar akibat pergeseran garis netral yang mengecilkan lengan momen internal.

Kesimpulannya, pada balok penampang kecil tulangan tekan baru efektif ketika $c > d'$, dan tulangan tekan baja memberikan peningkatan kapasitas yang lebih nyata dibanding tulangan tekan bambu.

Kata kunci: balok beton bertulang, tulangan tekan, garis netral, momen nominal, bambu.

ABSTRACT

Reinforced concrete beams with small cross-sections often require doubly reinforced configurations due to dimensional limitations. However, the contribution of compression reinforcement to flexural capacity is frequently considered insignificant, thus requiring rational evaluation. This study theoretically analyzes the contribution of compression reinforcement to the nominal moment capacity (M_n) of a 15×15 cm reinforced concrete beam with variations in tensile reinforcement, and compares steel and bamboo as compression reinforcement materials.

The analysis refers to SNI 2847:2019 and ISO 22157:2019. The cross-sectional model uses a beam width of 150 mm, height of 150 mm, concrete cover of 20 mm, Ø8 stirrups, and top reinforcement of 2Ø10 (either steel or bamboo), with variations of steel tensile reinforcement consisting of 2Ø10, 2Ø12, 2Ø14, 2Ø16, 2Ø19, and 2Ø22. The parameters evaluated include the neutral axis depth (c) relative to d' , nominal moment capacity (M_n), and the percentage contribution of compression reinforcement.

The results indicate that the neutral axis depth increases with larger diameters of tensile reinforcement. For 2Ø10–2Ø14, $c < d'$, causing the top reinforcement to remain in the tension zone and resulting in zero compression contribution. Starting from 2Ø16 ($c > d'$), the top reinforcement functions as compression reinforcement. The contribution of steel compression reinforcement increases from 1.051% (2Ø16) to 13.316% (2Ø22), whereas bamboo compression reinforcement shows a significantly lower contribution, ranging from 0.080% to 1.139%. In general, M_n tends to decrease with increasing tensile reinforcement diameter due to the inward shift of the neutral axis, which reduces the internal moment arm.

In conclusion, for beams with small cross-sections, compression reinforcement becomes effective only when $c > d'$, and steel compression reinforcement provides a more substantial increase in moment capacity compared to bamboo compression reinforcement.

Keywords: reinforced concrete beam, compression reinforcement, neutral axis, nominal moment, bamboo.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1 Beton	7
2.2.3 Balok tulangan rangkap.....	10
2.2.4 Sifat-sifat baja tulangan	11
2.2.5 Sifat-sifat bambu	12
2.2.6 Analisis penampang balok beton.....	13
2.2.7 Tulangan tekan dan tulangan tarik	16
2.2.8 Kapasitas nominal momen penampang balok	20
2.2.9 Kontribusi tulangan tekan	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	24

3.2.	Prosedur Penelitian	24
3.3.	Variabel Penelitian	25
3.4.	Study Analisis	26
3.5.	Diagram Alir Analisis	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Analisis Garis Netral dan Jarak Efektif Tulangan Tekan.....	28
4.1.1	Baja variasi tulangan tarik 2Ø10	28
4.1.2	Tulangan tekan bambu variasi tulangan tarik 2Ø10	30
4.2	Analisis kapasitas nominal momen penampang dan kontribusi tulangan tekan	35
4.2.1	Analisis kapasitas nominal momen penampang (Mn) tulangan tekan baja	35
4.2.2	Analisis kapasitas nominal momen penampang (Mn) tulangan tekan bambu	38
4.2.3	Analisis kontribusi tulangan tekan baja.....	41
4.2.4	Analisis kontribusi tulangan tekan bambu	41
BAB V PENUTUP		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tabel hasil analisis garis netral (c) dan jarak efektif (d).....	33
Tabel 4.2. Tabel hasil analisis momen nominal dan kontribusi tulangan tekan	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Balok tulangan rangkap	10
Gambar 2. 2 Distribusi tegangan-regangan pada balok tulangan rangkap	13
Gambar 3. 1 Gambar diagram alir analisis	27
Gambar 4. 1 Grafik kapasitas momen	42
Gambar 4. 2 Grafik kontribusi tulangan tekan baja dan bambu.....	43