

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1562/W.M/F.TS/SKR/2022

**PENGARUH RASIO PANJANG BENTANGAN TERHADAP
PELAT BENDING YANG DIJEPIT PADA DUA SISI
MENGUNAKAN APLIKASI ANALISA STRUKTUR**



**DISUSUN OLEH:
RICHARDUS ALEXANDRO OELEU**

**NO. REGISTRASI
211 18 033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

2023

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

1562/W.M/F.TS/SKR/2022

**PENGARUH RASIO PANJANG BENTANGAN TERHADAP PELAT
BENDING YANG DIJEPIT PADA DUA SISI MENGGUNAKAN
APLIKASI ANALISA STRUKTUR.**

DISUSUN OLEH:

RICHARDUS ALEXANDRO OELEU

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 18 033

DIPERIKSA OLEH:

Pembimbing I

CHRISTIANI C. MANUBULU, S.T., M.Eng

NIDN : 08 1906 9102

Pembimbing II

KRISANTOS RIA BELA, ST., MT

NIDN : 15 2505 9301

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN : 08 0909 7401

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

Dr. DON GASPARN. DA COSTA, ST., MT

NIDN : 08 2003 6801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

1562/W.M/F.TS/SKR/2022

**PENGARUH RASIO PANJANG BENTANGAN TERHADAP PELAT
BENDING YANG DIJEPIT PADA DUA SISI MENGGUNAKAN
APLIKASI ANALISA STRUKTUR.**

DISUSUN OLEH:

RICHARDUS ALEXANDRO OELEU

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 18 033

DIPERIKSA OLEH:

Penguji I



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN : 08 0909 7401

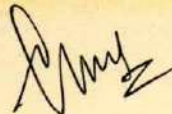
Penguji II



SRI SANTI L.M.F.SERAN, ST.,M.Si

NIDN :08 1511 8303

Penguji III



CHRISTIANI C. MANUBULU, S.T., M.Eng

NIDN : 08 1906 9102

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Richardus Alexandro Oeleu
Nomor induk mahasiswa : 211 18 033
Program studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini dengan judul: **PENGARUH RASIO PANJANG BENTANGAN TERHADAP PELAT BENDING YANG DIJEPIT PADA DUA SISI MENGGUNAKAN APLIKASI ANALISA STRUKTUR** adalah benar- benar Karya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara- cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan : di kupang
Tanggal : 24 Juli 2023

Yang bertanda tangan



(Richardus Alexandro Oeleu)

MOTO

KALAU MAJU DAPAT DUA KALAU
MUDUR DAPAT SATU

-Suletta Mercury_Mobile Suit Gundam-

PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa syukur yang sangat amat mendalam, telah diselesaikannya Skripsi ini. Penulis mempersembahkannya kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang telah memberikan rahmat dan penyertaan serta menjadi tempat sandaran saya dalam segala proses yang telah dilewati maupun yang akan datang.
2. Kedua orang hebat dalam hidup saya, Ibunda (Ermalinda Y. Oeleu). Yang selalu memberikan bimbingan, pengertian, dan support terbaik sehingga segala sesuatu yang sulit dapat menjadi mungkin hingga saya bisa sampai pada tahap dimana Skripsi ini akhirnya selesai. Terimakasih atas segala pengorbanan, nasihat, serta dorongan do'a yang tidak pernah berhenti berikan kepada saya. Saya selamanya akan sangat bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua saya, Tuhan Yesus dan Bunda Maria meberkati kalian selalu.
3. Segala rumpun keluarga besar, Opa Petrus Neno (Alm), Oma Maria Nesi (Alm), Oma Anas Binsasi, Opa Paul Oeleu, Opa Dan Oeleu. Oma Sinta Oeleu, Om Roni Oeleu, Om Romo Edo Oeleu, Mama Sr.Lenti Oeleu, Mama Ida Oeleu, Mama Igi Talan, Om Ve Oeleu, Mama Meri Oeleu, Om Yuven Oeleu, Mama Lin Oeleu. Untuk semuanya saya ucapkan banyak terimakasih kalian merupakan alasan saya untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Terimakasih untuk Almamater tercinta saya khususnya Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, yang telah membina karakter saya pada waktu awal masuk kuliah sampai selesainya dengan baik.
5. Maria Del Rosary Negat yang senantiasa menemani dan tidak bosan-bosan membantu saya sewaktu jaman SMA dulu sampai dengan perguruan tinggi ini. Semoga Tuhan Yesus dan Bunda Maria selalu menyertai di setiap perjalanan hidup mu kelak.
6. Teman-teman yang paling berpengaruh dalam proses penyelesaian Skripsi juga turut membantu saya dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini (Vq, Irvan Nahak(Alm), Fino, Irma, Yuni, Paul, Epox, Elon, Edu, Aldo, Lion, Vina, Ani, Dirfan, Egi, Yoman, Jhen, Yudit, Vebi, Febi, Paula, Hanna, Dina, Desi Nana(Alm),Helen, Piter, Amandus, Agung, Novi, Ann, Ribka, Via, Nova, Atino, Devid, Rigo, Anto, Hendro, Aris, Nanux, Roy, Rey, Agrian, Racker, dll). Semoga Tuhan Yesus dan Bunda Maria memberkati kalian semua.
7. Seluruh rumpun keluarga besar "Civil-18" yang terdiri dari Squad Taso, Gp Team, LT, Sagne, Agora United, Ampas 2018, 20 Biji Fc, Elon Futsal, Glory Civil, Blue Force dan lain sejenisnya.

ABSTRAK

NOMOR: 1562/W.M/F.TS/SKR/2022

PENGARUH RASIO PANJANG BENTANGAN TERHADAP PELAT BENDING YANG DIJEPIT PADA DUA SISI MENGGUNAKAN APLIKASI ANALISA STRUKTUR

Struktur pelat merupakan struktur planar kaku yang secara khas terbuat dari material monolit yang tebalnya kecil dibandingkan dengan dimensi-dimensi lainnya. Beban yang umum bekerja pada pelat mempunyai sifat tegak lurus pada permukaan pelat. Ketika pelat diberikan tegangan yang berasal dari pembebanan maka akan menghasilkan lendutan dan nilai momen lentur. Metode analisis momen tumpuan dan lapangan menggunakan koefisien momen (PBI 1971), dan aplikasi analisa struktur SAP2000. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besar nilai momen, besar selisih nilai momen dari kedua metode dan untuk mengetahui jumlah luasan tulangan. Hasil penelitian pada pelat beton dengan rasio panjang bentang $l_y/l_x = 1$ sampai dengan 2,6, mendapat besar selisih nilai momen antara kedua metode yaitu mulai dari 0,000 KN.m hingga 0,588 KN.m. Pada letak momen lapangan dan tumpuan arah X didapat luasan tulangan pokok 523,81 mm² dengan penulangan D10 – 150 dan luasan tulangan bagi 251,43 mm² dengan penulangan D8-200, serta Pada letak momen lapangan dan tumpuan arah Y didapat luasan tulangan pokok 448,98 mm² dengan penulangan D10 – 175 dan luasan tulangan bagi 251,81 mm² dengan penulangan D8-200.

Kata kunci : Pelat, Metode koefisien momen, SAP2000

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan tugas akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Yang Maha Kuasa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga tulisan ini dapat terselesaikan. Maka dengan tulus hati Penulis menghaturkan Terima Kasih kepada:

1. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Ibu Christiani Chandra Manubulu, S.T., M.Eng sebagai pembimbing I dengan tulus dan penuh kasih membimbing selama penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Krisantos Ria Bela, ST., MT sebagai pembimbing II dengan tulus dan penuh kasih membimbing selama penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT sebagai penguji I dengan tulus dan penuh kasih membimbing selama penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Sri Santi Seran, ST., M. Si sebagai penguji II dengan tulus dan penuh kasih membimbing selama penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh karyawan yang telah ilmu dan pelayanan selama proses penyusunan tugas akhir hingga dengan proses ujian ini.
7. Mama Ermalinda Jasinta Oeleu , serta semua keluarga yang selalu mendukung.
8. Teman-teman Civil Engineering '18, GP Team 18 dan Echy yang selalu ada membantu dan memberi dukungan dalam suka dan duka.
9. Semua pihak yang telah memberi dukungan moral maupun material yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan semua pembaca

semoga bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan Fakultas Teknik serta ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Kupang, Juni 2023

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Manfaat penelitian	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Uraian Umum.....	II-1
2.1.1 Pengertian Beton	II-1
2.1.2 Pengertian Beton Bertulang	II-1
2.2 Pelat Lantai.....	II-1
2.2.1 Pengertian Pelat Lantai	II-2
2.2.2 Sistem Penulangan Pelat.....	II-2
2.2.3 Tumpuan Pelat	II-4
2.2.4 Jenis Perletakan Pelat pada balok.....	II-5
2.3 Perencanaan Pelat Beton.....	II-6
2.3.1 Menentukan Jenis Tumpuan	II-6
2.3.2 Menentukan Bentang Teoritis.....	II-6
2.3.3 Menentukan Tebal Pelat	II-6
2.3.4 Menentukan Sistem Pembebanan Pelat.....	II-8

2.3.5	Menentukan Nilai Momen	II-9
2.3.6	Perhitungan Tulangan.....	II-20
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Umum	III-1
3.2	Data Penelitian.....	III-1
3.3	Diagram Penelitian	III-2
3.4	Penjelasan Diagram Alir	III-3
3.4.1	Data Penelitian	III-3
3.4.2	Perhitungan Momen dan Presentase Selisih Momen	III-3
3.4.3	Perhitungan Luasan Tulangan.....	III-3
3.4.4	Hasil dan Pembahasan	III-5
3.4.5	Kesimpulan dan Saran	III-5
3.4.6	Selesai.....	III-5
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.2	Perencanaan pembebanan pelat.....	IV-1
4.2.1	Beban Hidup (qLL)	IV-1
4.2.2	Beban Mati (qDL)	IV-2
4.2.3	Beban Ultimate (qu)	IV-2
4.3	Permodelan Pelat.....	IV-2
4.4	Penentuan Tebal Pelat.....	IV-5
4.5	Menghitung Momen Lapangan dan Tumpuan	IV-11
4.5.1	Metode Koefisien Momen	IV-12
4.5.2	Analisa Momen menggunakan SAP 2000.....	IV-15
4.5.3	Perbandingan Hasil Nilai Momen dari PBI 1971 dan SAP 2000	IV-20
4.5.4	Grafik Perbandingan Momen Antara PBI 1971 dan SAP 2000.....	IV-22
4.5.4.1	Grafik Perbandingan Momen Tumpuan Arah X	IV-22

4.5.4.2 Grafik Perbandingan Momen Tumpuan Arah X.....	IV-23
4.5.4.3 Grafik Perbandingan Momen Lapangan Arah X.....	IV-24
4.5.4.4 Grafik Perbandingan Momen Lapangan Arah Y.....	IV-26
4.6 Perhitungan Tulangan.....	IV-28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-9

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh pelat dengan penulangan satu arah.....	II-3
Gambar 2.2 Contoh pelat dengan penulangan dua arah.....	II-4
Gambar 2.3 Penumpu pelat	II-4
Gambar 2.4 Jenis perletakan pelat pada balok	II-5
Gambar 2.5 Tabel Koefisien Momen Terjepit Penuh dan Tumpuan Bebas.....	II-10
Gambar 2.6 Tabel Koefisien Momen Terjepit elastis dan Tumpuan Bebas.....	II-11
Gambar 2.7 Tampilan <i>New Model</i>	II-12
Gambar 2.8 Tampilan <i>Quick Grid Line</i>	II-12
Gambar 2.9 Tampilan <i>Grid Line</i> 2D dan 3D.....	II-13
Gambar 2.10 Tampilan <i>Define Material</i>	II-13
Gambar 2.11 Tampilan <i>Material Property Data</i>	II-14
Gambar 2.12 Tampilan <i>Area Sections</i>	II-15
Gambar 2.13 Tampilan <i>Area Sections</i>	II-15
Gambar 2.14 Tampilan jenis-jens perletakan.....	II-16
Gambar 2.15 Tampilan <i>Load Patterns</i>	II-16
Gambar 2.16 Tampilan <i>Load Cases</i>	II-17
Gambar 2.17 Tampilan <i>Load Case Data</i>	II-17
Gambar 2.18 Tampilan <i>Load Combinations</i>	II-17
Gambar 2.19 Tampilan <i>Load Combinations Data</i>	II-18
Gambar 2.20 Tampilan <i>Area Uniform Loads</i>	II-18
Gambar 2.21 Tampilan <i>Runing</i>	II-19
Gambar 2.22 Tampilan <i>Member Force Diagram for shells</i>	II-19
Gambar 3.1 Model Pelat	III-1
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.3 Diagram Alir Perhitungan Luasan Tulangan	III-4
Gambar 4.1 Pemodelan Pelat Terjepit Penuh pada Dua Sisi.....	IV-3
Gambar 4.2 Pemodelan Pelat Pada SAP2000	IV-3
Gambar 4.3 Sketsa model pelat	IV-5
Gambar 4.4 Sketsa Balok 1 (T)	IV-6
Gambar 4.5 Sketsa Balok 2 (T)	IV-8
Gambar 4.6 Hasil analisa momen lapangan arah X.....	IV-16

Gambar 4.7 Hasil analisa momen lapangan arah Y	IV-16
Gambar 4.8 Hasil analisa momen tumpuan arah X	IV-17
Gambar 4.9 Hasil analisa momen tumpuan arah Y	IV-17
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Momen Tumpuan X.....	IV-23
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Momen Tumpuan Y.....	IV-24
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Momen Lapangan X	IV-26
Gambar 4.13 Model pelat rasio bentang 1	IV-28
Gambar 4.14 Potongan pelat lapangan y rasio 1,0	IV-29
Gambar 4. 15 Potongan pelat tumpuan X rasio 1,0.....	IV-32
Gambar 4.16 Potongan pelat lapangan y rasio 1,0	IV-35
Gambar 4.17 Potongan pelat tumpuan y rasio 1,0.....	IV-38
Gambar 4.18 Penulangan pelat rasio bentang 1	IV-41
Gambar 4.19 Model pelat rasio bentang 2	IV-43
Gambar 4.20 Potongan pelat lapangan y rasio 2,0	IV-44
Gambar 4.21 Potongan pelat tumpuan X rasio 2,0.....	IV-46
Gambar 4.22 Potongan pelat lapangan y rasio 2,0	IV-50
Gambar 4.23 Potongan pelat tumpuan y rasio 2,0.....	IV-52
Gambar 4.24 Penulangan pelat rasio bentang 2	IV-56

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peneliti Terdahulu	I-4
Tabel 2.1 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang	II-7
Tabel 2.2 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang tanpa balok interior	II-7
Tabel 2.3 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	II-8
Tabel 4.1 Model rasio panjang bentang pada pelat terjepit penuh.	IV-4
Tabel 4.2 Dimensi Balok Pelat Rasio 1	IV-5
Tabel 4.3 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantara tumpuan pada semua sisinya	IV-10
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Tebal Pelat.....	IV-11
Tabel 4.5 Tabel koefisien momen pelat yang terjepit penuh dua arah PBI	IV-12
Tabel 4.6 Rekapitulasi Nilai Momen dari Setiap Rasio Sesuai PBI 1971	IV-13
Tabel 4.7 Rekapitulasi hasil analisa SAP 2000 rasio 1-2,6	IV-18
Tabel 4. 8 Selisih momen dari PBI 1971 dan SAP 2000	IV-20
Tabel 4.10 Nilai momen tumpuan X dari analisa PBI 1971 dan SAP 2000	IV-22
Tabel 4.11 Nilai momen tumpuan Y dari analisa PBI 1971 dan SAP 2000	IV-23
Tabel 4.12 Nilai momen lapangan X dari analisa PBI 1971 dan SAP 2000.....	IV-25
Tabel 4.13 Nilai momen lapangan Y dari analisa PBI 1971 dan SAP 2000.....	IV-26
Tabel 4.14 Rekapitulasi penulangan pelat dua arah	IV-42
Tabel 4.15 Rekapitulasi penulangan pelat satu arah.....	IV-56
Tabel 5.1 Hasil perhitungan momen dengan PBI 1971	V-1
Tabel 5.2 Hasil analisa momen menggunakan aplikasi SAP 2000	V-3
Tabel 5.3 Rekapitulasi perbedaan nilai momen	V-5
Tabel 5.4 Rekapitulasi penulangan pelat	V-7