

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1638/W.M/ F.TS/SKR/2023

**ANALISIS MOMEN PELAT TERJEPIT SATU SISI AKIBAT
DARI PENGARUH PANJANG BENTANG MENGGUNAKAN
METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP2000**



DISUSUN OLEH:

SAGECE HANESTIJEN OEMATAN

NOMOR REGISTRASI:

211 19 007

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2024

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

NOMOR : 1638/WM/F.TS/SKR/2023

**ANALISIS MOMEN PELAT TERJEPIT SATU SISI AKIBAT
DARI PENGARUH PANJANG BENTANG MENGGUNAKAN
METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP2000**

DISUSUN OLEH:
SAGECE HANESTIJEN OEMATAN
NOMOR INDUK MAHASISWA :
211 19 007

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

CHRISTIANI CHANDRA MANUBUJU, ST., M.Eng
NIDN: 08 1906 9102

PEMBIMBING II

MERZY MOOY, ST., MT
NIDN : 15 2103 9401

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 G. N. DA COSTA, ST., MT
NIDN: 08 2003 6801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1638/WM/F.TS/SKR/2023

**ANALISIS MOMEN PELAT TERJEPIT SATU SISI AKIBAT
DARI PENGARUH PANJANG BENTANG MENGGUNAKAN
METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP2000**

**DISUSUN OLEH:
SAGECE HANESTIJEN OEMATAN
NOMOR INDUK MAHASISWA :
211 19 007**

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN: 08 0208 9001

PENGUJI II



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN: 08 0909 7401

PENGUJI III



CHRISTIANI CHANDRA MANUBULU, ST., M.Eng
NIDN: 08 1906 9102

ABSTRAK

ANALISIS MOMEN PELAT TERJEPIT SATU SISI AKIBAT DARI PENGARUH PANJANG BENTANG MENGGUNAKAN METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP2000

Oleh
Sagece Hanestijen Oematan
21119007

Pelat adalah salah satu elemen horizontal struktur yang mendukung beban mati dan beban hidup serta menyalurkannya ke rangka vertikal dari sistem struktur. Sifatnya lebih dominan terhadap lentur, ketebalan yang kecil dan bentuknya yang lebar. Sistem pelat terdiri dari beberapa macam yaitu sistem *flat plate*, sistem *flat slab*, sistem *rib slab* dan sistem pelat konvensional. Dari segi statika, kondisi tepi (*boundary condition*) pelat dibagi menjadi: tumpuan bebas (*free*), bertumpu sederhana (*simply supported*) dan jepit.

Dalam menganalisis sebuah pelat, terdapat 4 metode dasar yang termuat dalam peraturan-peraturan standar (untuk beton gravitasi) yang dapat digunakan yaitu Metode Koefisien Momen, Metode Perencanaan Langsung, Metode Garis Lurus dan Metode Portal Ekuivalen. Metode koefisien momen merupakan suatu metode pendekatan untuk menentukan momen lentur dalam perencanaan balok dan pelat satu arah, menurut PBI- 1971 untuk menghitung momen-momen maksimum akibat pembebanan yang terjadi pada suatu pelat, dapat dihitung menggunakan koefisien momen lentur. Perhitungan pelat dengan metode koefisien momen didasarkan pada tabel PBI-1971 yang digunakan untuk menghitung perencanaan momen pelat dan perhitungan pelat dengan menggunakan SAP2000. Kemudian perbandingan perhitungan ini hasilnya ditunjukkan melalui grafik perbandingan.

Berdasarkan hasil perhitungan pada software bantuan SAP2000 dan Tabel Koefisien Momen PBI 1971 serta pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa: Besar momen tumpuan dan momen lapangan arah X dan arah Y pada pelat terjepit tipe Va menggunakan metode koefisien momen dan software bantuan SAP2000 pada $L_y/L_x = 1$ yaitu: M_{lx} PBI 1971 = 1,39, SAP2000 = 1,44, M_{ly} PBI 1971 = 1,66, SAP2000 = 1,78, M_{ty} PBI 1971 = -3,77, SAP2000 = -3,73. Perbandingan momen lapangan arah X dan Y menggunakan metode koefisien momen dan software bantuan SAP2000 diperoleh presentase.

Kata Kunci : Koefisien Momen, SAP2000, Pelat, momen

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan tuntunan-Nyalah tugas akhir dengan judul **“ANALISIS MOMEN PELAT TERJEPIT SATU SISI AKIBAT DARI PENGARUH PANJANG BENTANG MENGGUNAKAN METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP2000”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dikerjakan sebagai kewajiban mahasiswa/i untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penyusunan tugas akhir ini tentu tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut, maka dihaturkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT, selaku dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Ibu Christiani C. Manubulu, ST. M.Eng dan ibu Merzy Mooy, ST.,MT selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Agustinus H Pattiraja, ST.,MT dan Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT selaku dosen penguji satu dan dua.
6. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selama ini telah mengajari dan membimbing dengan segala kemampuan yang dimiliki, hingga akhirnya dapat mencapai tahap akhir untuk memperoleh gelar sarjana.
7. Bapak Samuel Oematan, Ibu Yohana Benu, Bapak Daniel Benu, Kakak Arrivel I.B Oematan, Kakak Herlince D. Oematan, Adik Betarman S. Oematan dan Adik Cesilia P.N. Benu serta semua keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik dalam bentuk moral dan material.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2019, teman Ledo, Ira, Helny, Santi, Gema dan ivon yang selalu mendukung dan memberikan masukan serta selalu kompak dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Ini.

Menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Kupang, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTARi

DAFTAR ISIiii

DAFTAR TABELv

DAFTAR GAMBARviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....I-1

1.2 Rumusan Masalah.....I-2

1.3 Tujuan dan Manfaat.....I-3

1.3.1 Tujuan.....I-3

1.3.2 Manfaat.....I-3

1.4 Batasan Masalah.....I-3

1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....I-3

1.6 Penelitian Terdahulu.....I-4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Uraian Umum.....II-1

2.1.1 Pengertian Pelat.....II-1

2.1.2 Tipe PelatII-2

2.2 Perencanaan Pelat.....II-5

2.2.1 Penentuan Tebal Pelat.....II-6

2.2.2 Pembebanan Pelat.....II-6

2.2.3 Perletakan Pelat.....II-9

2.3 Sistem Penulangan Pelat.....II-11

2.4 Koefisien Momen.....II-14

2.5 Program SAP2000.....II-18

2.5.1 Pengertian Program SAP2000.....II-18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian	III-1
3.2 Metode analisis.....	III-1
3.2.1 Pengumpulan data.....	III-1
3.2.2 Perhitungan beban.....	III-1
3.2.3 Pemodelan pelat.....	III-2
3.2.4 Perhitungan dengan metode koefisien momen.....	III-2
3.2.5 Perhitungan dengan SAP2000.....	III-2
3.2.6 Perbandingan perhitungan metode koefisien momen PBI dan SAP2000....	III-2
3.2.7 Perhitungan tulangan pelat.....	III-2
3.3 Diagram alir.....	III-3
3.4 Penjelasan diagram alir.....	III-4

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan.....	IV-1
4.2 Pengumpulan Data.....	IV-1
4.3 Perencanaan beban pada pelat.....	IV-1
4.3.1 Beban hidup(qLL).....	IV-1
4.3.2 Beban mati(qDL).....	IV-2
4.4 Pemodelan pelat.....	IV-2
4.5 Penentuan tebal pelat.....	IV-4
4.6 Perhitungan pelat dengan metode koefisien momen.....	IV-6
4.6.1 Perhitungan momen pelat range 1 – 2,5.....	IV-6
4.7 Perhitungan pelat dengan menggunakan SAP2000.....	IV-11
4.7.1 Perhitungan momen pelat range 1 – 2,5.....	IV-12
4.8 Grafik perbandingan perhitungan antara tabel PBI 1971 dan SAP2000.....	IV-15
4.8.1 Grafik perbandingan perhitungan Mlx.....	IV-15
4.8.2 Grafik perbandingan perhitungan Mly.....	IV-17
4.8.3 Grafik perbandingan perhitungan Mty.....	IV-19
4.9 Perhitungan penulangan pelat.....	IV-21
4.9.1 Perhitungan penulangan pada pelat dua arah.....	IV-22
4.9.2 Perhitungan penulangan pada pelat satu arah.....	IV-29

BAB V PENUTUP

5.1 KesimpulanV-1
5.2 Saran.....V-2

DAFTAR PUSTAKA.....x

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besar Beban Mati	II-7
Tabel 2.2 Besar Beban Hidup.....	II-7
Tabel 2.3 Tebal minimum balok non-prategang atau pelat satu arah.....	II-12
Tabel 2.4 Koefisien Momen Lentur PBI 1971.....	II-16
Tabel 4.1 Model rasio panjang bentang pada pelat terjepit satu sisi.....	IV-3
Tabel 4.2 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Dengan Balok Diantara Tumpuan Pada Semua Sisinya.....	IV-4
Tabel 4.3 Hasil Penentuan Tebal Pelat.....	IV-5
Tabel 4.4 Data Pelat.....	IV-6
Tabel 4.5 Data nilai X berdasarkan tabel PBI 1971.....	IV-7
Tabel 4.6 Perhitungan momen pelat dua arah terjepit satu sisi berdasarkan Peraturan Beton Indonesia 1971.....	IV-8
Tabel 4.7 Perhitungan momen pelat dua arah terjepit satu sisi berdasarkan Peraturan Beton Indonesia 1971.....	IV-8
Tabel 4.8 Momen Hasil Perhitungan.....	IV-9
Tabel 4.9 Hasil perhitungan momen pelat pada pelat terjepit satu sisi berdasarkan PBI 1971.....	IV-9
Tabel 4.10 Data pelat.....	IV-13
Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Pelat Pada SAP 2000 $L_y/L_x = 1$	IV-14
Tabel 4.12 Rekap perhitungan pelat pada SAP2000 $L_y/L_x = 1$ sampai $L_y/L_x = 2,6$	IV-15
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Momen Lapangan Arah X.....	IV-16
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Momen Lapangan Arah Y.....	IV-18
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y.....	IV-20

Tabel 4.16 Rekapitulasi Perencanaan Tulangan Pada Pelat 2 Arah Terjepit Satu Sisi (Sisi Kiri).....	IV-28
Tabel 4.17 Rekapitulasi Perencanaan Tulangan Pada Pelat 1 Arah Terjepit Satu Sisi (Sisi Kiri).....	IV-35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Flat Plate Dan Flat Slab.....	II-2
Gambar 2.2 Sistem Lantai Grid.....	II-3
Gambar 2.3 Sistem Lajur Balok	II-3
Gambar 2.4 Sistem Pelat Dan Balok.....	II-4
Gambar 2.5 Penumpu Pelat.....	II-10
Gambar 2.6 Jenis Perletakan Pelat Pada Balok.....	II-11
Gambar 2.7 Tinjauan Arah Lx/Ly.....	II-12
Gambar 2.8 Tertumpu Bebas	II-14
Gambar 2.9 Tumpuan Elastis.....	II-15
Gambar 2.10 Terjepit Penuh.....	II-15
Gambar 2.11 Perletakan Pelat.....	II-17
Gambar 2.12 Momen Lentur Pelat Dua Arah.....	II-17
Gambar 2.13 Kotak <i>New Model</i>	II-19
Gambar 2.14 Sistem Koordinat Baru.....	II-19
Gambar 2.15 Garis Grid Dan Pelat.....	II-20
Gambar 2.16 Melakukan <i>Set Select Mode</i> Pada Sap2000.....	II-20
Gambar 2.17 Membagi Area Menjadi Beberapa Bagian.....	II-21
Gambar 2.18 Memeriksa Material.....	II-21
Gambar 2.19 Memeriksa <i>Area Sections</i>	II-22
Gambar 2.20 Memasukan Material Pada Pelat.....	II-22
Gambar 2.21 Kotak Area <i>Uniform Shells</i> Untuk Pembebanan Beban Merata.....	II-22
Gambar 2.22 Run Program.....	II-23

Gambar 2.23 <i>Run Analysis</i>	II-23
Gambar 3.1 <i>flowchart</i> tahapan penelitian	III-3
Gambar 4.1 Pemodelan pelat pada SAP2000.....	IV-2
Gambar 4.2 Pemodelan Pelat Terjepit Pada Satu Sisi.....	IV-3
Gambar 4.3 Pembagian Momen Pada Pelat.....	IV-6
Gambar 4.4 Hasil SAP 2000.....	IV-12
Gambar 4.5 Perhitungan Momen Lapangan Arah X.....	IV-13
Gambar 4.6 Perhitungan Momen Lapangan Arah Y.....	IV-13
Gambar 4.7 Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y.....	IV-14
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Momen Lapangan X.....	IV-17
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Momen Lapangan Y.....	IV-19
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Momen Tumpuan Y.....	IV-21
Gambar 4.11 Pemodelan Tulangan Pelat Dua Arah.....	IV-29
Gambar 4.12 Pemodelan tulangan Pelat Satu Arah.....	IV-36