

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG GEREJA TORAJA
JEMAAT ALFA OMEGA TARONGKO MAKALE



Disusun oleh:

MELKI WILLIANUS

(1222213181)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul :

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG GEREJA TORAJA JEMAAT
ALFA OMEGA TARONGKO MAKALE**

Yang disusun oleh:

MELKI WILLIANUS

(1222213181)

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Februari 2026

Tempat : Kampus 2 UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Ir. BASTIAN A. AMPANGALLLO, ST., MT. (.....)

2. Ir. ZWENGLY LODI HONTA, S.T., M.T. (.....)

Dosen Penguji :

1. Ir. YULIUS PAKIDING, M.T. (.....)

2. Ir. MEMED T. PALEMBANGAN, S.T., M.T. (.....)

3. Dr. Ir. HENDRA HAFID, ST., M.T. (.....)

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Dengan Judul:

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG GEREJA TORAJA JEMAAT
ALFA OMEGA TARONGKO MAKALE**

Yang disusun oleh :

MELKI WILLIANUS**(122213181)**

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

Telah diperiksa dan disahkan oleh:

Pembimbing 1

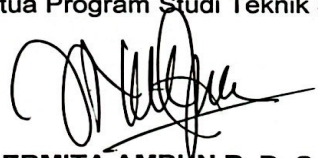
Pembimbing 2


Dr. Ir. BASTIAN A. AMPANGALLO, S.T., M.T.**NIDN : 0920028805**
Ir. ZWENGLY L. HONTA, S.T., M.T.**NIDN : 0910117101**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. NITA, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.**NIDN : 0902117802**
Dr. Ir. ERMITA AMBUN R. D. S.T., M.T.**NIDN : 0906037903**

ABSTRAK

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG GEREJA TORAJA JEMAAT ALFA OMEGA TARONGKO MAKALE

Gereja Toraja Jemaat Alfa Omega Tarongko merupakan bagian dari denominasi Kristen Protestan. Gedung gereja saat ini sudah tidak memadai untuk menampung jemaat yang semakin bertambah, dengan jumlah anggota jemaat mencapai 887 jiwa dan bangunan yang memiliki luas sekitar 96 m². Perencanaan struktur gedung gereja ini menjadi krusial mengingat lokasi Toraja yang berada di zona rawan gempa (zona 6-7 menurut Peta Gempa Indonesia SNI 1726:2019). Struktur harus dirancang tahan gempa, efisien biaya dan sesuai dengan standar nasional. Perencanaan meliputi komponen struktur gedung beton menggunakan sistem pemikul rangka momen khusus.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari perencanaan struktur gedung tersebut yang mengacu pada SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019. Pemodelan analisis menggunakan program SAP 2000. Maka didapatkan tekanan maksimum pada fondasi sebesar 477,73 kN/m², tekanan minimum sebesar 317,73 kN/m². Momen yang bekerja pada kolom akibat gaya gempa sebesar 420933,54 kg, gaya geser maksimum sebesar 21,45 kN/m, kapasitas geser total sebesar 191,3 kN/m². Perilaku elemen struktur terhadap beban gempa juga disebabkan oleh distribusi massa, kekakuan serta sistem penahan gaya lateral yang digunakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa memenuhi kriteria penampang pada struktur gedung.

K

ata kunci: Perencanaan Struktur, dimensi struktur memenuhi kriteria, Standar Nasional Indonesia.

ABSTRACT

The Toraja Alfa Omega Tarongko Church is part of the Protestant Christian denomination. The existing church building is no longer adequate to accommodate the growing congregation, which currently consists of 887 members, with a building area of approximately 96 m². Structural planning for the new church building is crucial, considering that Toraja is located in an earthquake-prone zone (Zone 6–7 according to the Indonesian Earthquake Map SNI 1726:2019). The structure must be designed to be earthquake-resistant, cost-efficient, and in accordance with national standards. The planning includes reinforced concrete structural components, utilizing a special moment-resisting frame system.

Based on the results and discussion of the structural planning, which refer to SNI 2847:2019 and SNI 1726:2019, the structural analysis was carried out using the SAP2000 program. The maximum pressure on the foundation is 477.73 kN/m², and the minimum pressure is 317.73 kN/m². The bending moment acting on the columns due to seismic forces is 420,933.54 kg·cm, the maximum shear force is 21.45 kN/m, and the total shear capacity is 191.3 kN/m². The behavior of structural elements under seismic loads is also influenced by mass distribution, stiffness, and the lateral force-resisting system employed. The analysis results indicate that the cross-sectional dimensions of the structural elements satisfy the required design criteria.

Keywords: *Structural design, earthquake-resistant building, Indonesian National Standards.*

KATA PENGANTAR

Segala hormat puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan penyertaan Roh Kudus sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini disusun sebagai pemenuhan syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja. Untuk itu, penulis mengangkat topik penelitian dengan judul **“Perencanaan Struktur Gedung Gereja Toraja Jemaat Alfa Omega Tarongko Makale”**

Penulis menyadari bahwa tersusunnya tugas akhir ini bukan semata-mata usaha penulis sendiri, tetapi juga berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Sebagai rasa terimakasih yang sebesar-besarnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, SE., M.Si., 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. Ermita Ambun R. Dendo, ST., MT.** Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. **Prof. Dr. Ir. Parea Rusan Rangan, ST., MT., C.S.T., IPM.** Selaku dosen pembimbing akademik yang dengan penuh kesabaran membimbing serta memberikan arahan mulai dari semester awal hingga akhir.
5. **Dr. Ir. Bastian Artanto Ampangallo, ST., MT.** Sebagai dosen pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. **Ir. Zwengly Lodi Honta, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. **Ir. Yulius Pakiding, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji,
8. **Ir. Memed Timang Palembang, S.T., M.T.** Selaku Dosen Penguji,
9. **Dr. Ir. Hendra Hafid, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji.
10. **Segenap dosen, staf, dan pegawai Jurusan Sipil Fakultas Teknik** yang senantiasa mengajar dengan segenap hati, membimbing dan mengarahkan serta melayani dengan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan hingga selesai.
11. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan seangkatan (**CRANE**) yang selalu mendukung dan menemani dari awal semester hingga penyusunan tugas akhir ini.
12. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat dan teman-teman yang tidak sedarah namun selalu searah.
13. Teristimewa kepada **orang tua dan segenap keluarga** yang selalu setia memberikan dukungan dan motivasi serta doa dalam berbagai hal.
14. Segenap rekan-rekan **Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS)** Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah menjadi bagian dari perjuangan bersama dalam bangku pendidikan hingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metode Penulisan	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.2. Pengertian Struktur	5
2.4. Jenis Pembebanan	11
2.4.1 Beban Mati (Dead Load DL).....	11
2.4.2 Beban Hidup (Live Load LL)	12
2.4.3 Beban Gempa (Earthquake Load EL).....	12
2.5 Klasifikasi Situs	12
2.6 Kombinasi Pembebanan.....	14
2.7 Faktor Beban	14

2.8 Perencanaan Struktur	15
2.8.1 Kolom	15
2.8.2 Balok	15
2.8.3 Pelat Lantai	16
2.9 Pengujian	18
2.9.1 Kuat Tekan	18
2.9.2 Kuat Lentur	18
2.10 Pemodelan dan Aplikasi Beban Pada Struktur	19
2.11 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	26
3.2. Metode Penelitian	27
3.3. Metode Pengumpulan Data	29
3.3.1. Data Primer	29
3.3.2. Data Proyek	29
3.3.3. Data Sekunder	30
3.4. Bagan Alir	31
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN	34
4.1. Data Struktur	34
4.2.1 Denah Gedung	34
4.1.2 Data Geometri Gedung	38
4.1.3 Data Material	38
4.1.4 Data existing lapangan	38
4.2 Pembebanan pada struktur	42
Beban Mati	42

4.2.1 Beban Hidup.....	55
4.2.3 Beban Gempa	57
4.2.3.3. Menentukan Percepatan Respon Spektral.....	58
4.2.3.4 Percepatan Desain Spektrum.....	60
4.2.3.5 Periode Fundamental Pendekatan	62
4.2.3.6 Koefisien Respon Seismik.....	62
4.2.3.7 Gaya Geser Dasar Seismik	62
4.2.3.8 Gaya Lateral Ekuivalen.....	63
4.3 Analisis Struktur	64
4.3.1. Desain Penulangan	64
4.3.1.1 pembesian pondasi footplat.....	64
4.3.1.2 Pembesian Balok.....	71
4.3.1.3 Penulangan Kolom	86
4.3.1.4 Perencanaan Tulangan Pelat Lantai	91
4.4. Perhitungan Beban Aksial, Gaya Geser dan Momen	95
4.5 Analisis SAP	101
4.6 Output Analisis Program SAP.....	102
BAB V PENUTUP	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Situs	13
Tabel 2.2 Tinggi minimum balok non prategang	16
Tabel 4.1 Berat total per lantai	58
Tabel 4.2 Koefisien Situs F_a	59
Tabel 4.3 Koefisien Situs F_v	59
Tabel 4.4 Kategori Desain Seismik untuk Kelas Situs SD	60
Tabel 4.5 Koordinat desain spektral elastisitas untuk situs kelas SD di lokasi Gedung gereja Toraja Jemaat Alfa Omega Tarongko Makale	61
Tabel 4.6 Gaya Lateral Ekuivalen dan Gaya Geser ekuivalen Perlantai .	63
Tabel 4.7 Data Pondasi Footplat	64
Tabel 4.8 Data Balok Induk (BI)	71
Tabel 4.9 Data Balok Anak (BA)	79
Tabel 4.10 Data Kolom	86
Tabel 4.11 Gaya Geser	13
Tabel 4.12 Momen	13
Tabel 4.13 Aksial	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Balok Beton bertulang	8
Gambar 1.2 Kolom beton bertulang.....	8
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian	31
Gambar 4.1 Basement I.....	34
Gambar 4.2 Basement II.....	35
Gambar 4.3 Basement III.....	36
Gambar 4.4 Denah lantai 1.....	37
Gambar 4.5 Nilai S_s lokasi Tana Toraja.....	57
Gambar 4.6 Nilai S_1 lokasi Tana Toraja.....	57
Gambar 4.7 Penulangan pondasi arah X	65
Gambar 4.8 Penulangan beton arah Y	67
Gambar 4.9 Skema penulangan potongan pondasi	69
Gambar 4.10 Penulangan pada pondasi tapak	71
Gambar 4.11 Penulangan balok Induk	71
Gambar 4.12 Penulangan balok anak	79
Gambar 4.13 Skema penulangan kolom	87
Gambar 4.14 Diagram Gaya Geser pada Struktur	102
Gambar 4.15 Diagram momen struktur	102
Gambar 4.16 Hasil analisis SAP 2000.....	103