



SKRIPSI
PERANCANGAN STRUKTUR BAJA GEDUNG AULA
SERBAGUNA DESA NARMADA MENGGUNAKAN
KONSTRUKSI *GABLE FRAME*

Diajukan sebagai syarat-syarat untuk mencapai program Strata Satu (S-1) pada
Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar

Disusun oleh:

Rachmad Aditya Baruna Putra

020010057

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM AL-AZHAR
MATARAM
2024



LEMBAR PENGESAHAN DEKAN

**PERANCANGAN STRUKTUR BAJA GEDUNG AULA
SERBAGUNA DESA NARMADA MENGGUNAKAN
KONSTRUKSI *GABLE FRAME***

Disusun oleh:

Rachmad Aditya Baruna Putra

020010057

Telah dipertahankan di depan Panitia

Pada Tanggal, 5 Juli 2024

Skripsi yang telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk mencapai
kebulatan Studi Strata (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



H. Lili, ST., MT

NIDK. 89541200



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERANCANGAN STRUKTUR BAJA GEDUNG AULA
SERBAGUNA DESA NARMADA MENGGUNAKAN
KONSTRUKSI *GABLE FRAME***

Disusun oleh:

Rachmad Aditva Baruna Putra

020010057

Telah diajukan kepada Tim Dosen Pembimbing

Pada tanggal, 5 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I,

Juanita, ST., M.Eng

NIDN. 0810078403

Pembimbing II,

Auliya Isti Makrifa, M.Eng

NIDN. 0826069003



LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**PERANCANGAN STRUKTUR BAJA GEDUNG AULA
SERBAGUNA DESA NARMADA MENGGUNAKAN
KONSTRUKSI *GABLE FRAME***

Disusun oleh:

Rachmad Aditva Baruna Putra

020010057

Telah diajukan kepada didepan penguji

Pada tanggal, 5 Juli 2024

Susunan Tim Penguji:

1. Juanita, ST., M.Eng
2. Auliya Isti Makrifa, M.Eng
3. Dhiafah Hera Darayani, ST., MT

(*Juanita*)
(*Auliya*)
(*Dhiafah*)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachmad Aditya Baruna Putra

NIM : 020010057

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : **"Perancangan Struktur Baja Gedung Aula Serbaguna Desa Narmada Menggunakan Konstruksi Gable Frame"**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mataram, Juni 2024

Yang Membuat Pernyataan



Rachmad Aditya Baruna Putra

020010057

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Struktur Baja Gedung Aula Serbaguna Desa Narmada dengan Menggunakan Konstruksi *Gable frame*” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program S-1 di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Al-Azhar.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil pengamatan di Desa Narmada, yang masih membutuhkan peningkatan fasilitas untuk menampung kegiatan-kegiatan formal maupun non-formal dan untuk lebih mensejahterakan masyarakat di Desa Narmada.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muh. Ansyar, MP., selaku Rektor Universitas Islam Al-Azhar
2. Bapak H. Lutfi, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar
3. Bapak Ir. H. M. Arifuddin Fahmi, MT., selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar
4. Ibu Restusari Evayanti, ST., M.Eng., selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar
5. Bapak Jauhari Prasetiawan, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar
6. Ibu Juanita, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing I
7. Auliya Isti Makrifa, M.Eng, selaku dosen pembimbing II
8. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar yang telah mendidik dan memberikan ilmu-ilmunya.
9. Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dalam bentuk mental dan finansial sampai titik ini.

10. Seluruh teman-teman seperjuangan Angkatan-20, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.
11. Sahabat dan teman-teman yang selalu menghibur dan mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal.

Mataram, Juni 2024

Penulis



Rachmad Aditya Baruna Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
INTISARI.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	17
2.2.1 Definisi Baja.....	17
2.2.2 Definisi <i>Gable frame</i>	17
2.2.3 Sifat Mekanis Baja	18

2.2.4 Keuntungan dan Kelemahan Baja Sebagai Material Struktur Bangunan	18
2.2.5 Kombinasi Pembebanan.....	20
2.2.6 Perencanaan Batang Tarik dan Batang Tekan	21
2.2.7 Metode Load and Resistance Factor Design (LRFD).....	23
2.2.8 Perencanaan Balok Lentur	24
2.2.9 Kolom Baja <i>Wide flange</i>	31
2.2.10 Gording	33
2.2.11 Ikatan Angin Atap.....	33
2.2.12 Dinamik Respon Spektrum	34
2.2.13 Statik Ekuivalen	39
2.2.14 Balok Komposit	40
2.2.15 Analisa Beban.....	42
2.2.16 Beton	51
2.2.17 Besi Beton	51
2.2.18 Tulangan Lentur dan Geser Sloof	52
BAB III METODE PENELITIAN.....	55
3.1 Lokasi Penelitian.....	55
3.2 Data Penelitian	56
3.3 Metode Penelitian.....	56
3.3.1 <i>Load and Resistance Factor Design (LRFD)</i>	56
3.3.2 <i>Respon Spectrum</i>	58
3.3.3 Statik Ekuivalen	59
3.4 Bagan Alir Penelitian	60
3.5 Jadwal Penelitian.....	61

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Data Perencanaan Profil Untuk Pemodelan Gedung Aula Narmada	63
4.2 Denah Perencanaan	67
4.3 Data Pembebanan Pada Gedung Aula Narmada	69
4.3.1 Beban Sendiri Struktur	69
4.3.2 Beban Mati Tambahan	69
4.3.3 Beban Hidup	71
4.3.4 Beban Hujan	71
4.3.5 Beban Angin	72
4.3.6 Beban Gempa	74
4.3.7 Kombinasi beban	76
4.4 Hasil Penelitian	76
4.4.1 Hasil Analisa Perencanaan Desain Sloof Berdasarkan SNI 2847-201977	
4.4.2 Hasil Analisa Perencanaan Desain Kolom Baja	82
4.4.3 Hasil Analisa Perencanaan Desain Balok Baja	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN SKRIPSI	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2.2 Sifat-sifat mekanis baja struktural.....	18
Tabel 2.3 Koefisien Situs, F_a	35
Tabel 2.4 Koefisien Situs, F_v	36
Tabel 2.5 Faktor arah angin K_d	44
Tabel 2.6 Kategori kekasaran permukaan	45
Tabel 2.7 Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	48
Tabel 2.8 Faktor keutamaan gempa	48
Tabel 2.9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	48
Tabel 2.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada 1 detik.....	49
Tabel 2.11 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk system pemikul gaya seismik.....	49
Tabel 2.12 Konversi mutu beton K ke f_c 'Mpa.....	51
Tabel 2.13 Sifat mekanis baja tulangan beton polos dan ulir.....	51
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	61
Tabel 4.1 Rasio Tulangan Sloof	81
Tabel 4.2 Kebutuhan Tulangan	82
Tabel 4.3 Hasil kolom profil WF menggunakan SAP2000.....	82
Tabel 4.4 Hasil Gaya Dalam Kolom Profil 200x150x6x9 WF Pada SAP2000	84
Tabel 4.5 Hasil balok profil WF menggunakan SAP2000.....	85
Tabel 4.6 Hasil Gaya Dalam Balok Profil 150x100x6x9 WF Pada SAP2000.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Keadaan Batas Lentur	25
Gambar 2.2 Distribusi Tegangan Pada Berbagai Tahap.....	27
Gambar 2.3 Diagram Tegangan Dan Regangan.....	27
Gambar 2.4 Perilaku Balok Dalam Gaya Geser.....	28
Gambar 2.5 Balok Yang Menerima Gaya Tekan Tumpu	29
Gambar 2.6 Aksi Medan Tarik	30
Gambar 2.7 Spektrum Respon Desain	38
Gambar 2.8 Spektrum Respon Desain Lokasi Perancangan dengan rentang 6(s)	38
Gambar 2.9 Kuat lentur nominal berdasarkan Distribusi Tegangan Plastis.....	41
Gambar 2.10 Diagram peningkatan kecepatan angin	46
Gambar 3.1 Lokasi Pembangunan Gedung Aula	55
Gambar 3.2 Tampak Lokasi Pembangunan Gedung.....	55
Gambar 3.3 Luas Tanah	55
Gambar 4.1 Pemodelan dimensi profil baja WF untuk kolom pada SAP.....	63
Gambar 4.2 Pemodelan dimensi profil baja WF untuk balok pada SAP	64
Gambar 4.3 Pemodelan dimensi purlin CNP untuk balok pada SAP	64
Gambar 4.4 Pemodelan dimensi sloof pada SAP.....	64
Gambar 4.5 Penginputan data material baja BJ 37 pada SAP	65
Gambar 4.6 Penginputan data material beton K3000 pada SAP	65
Gambar 4.7 Penginputan data material besi beton Bjts 28 pada SAP	66
Gambar 4.8 Penginputan data material besi beton Bjtp 24 pada SAP	66
Gambar 4.9 Pemodelan denah perencanaan sloof pada SAP.....	67
Gambar 4.10 Denah Kolom 1A – 1F	67
Gambar 4.11 Denah Kolom 2A – 2F.....	68
Gambar 4.12 Denah Kolom 3A – 3F	68
Gambar 4.13 Input pembebanan di aplikasi SAP2000	69
Gambar 4.14 Beban mati tambahan atap	69
Gambar 4.15 Pemodelan SAP untuk beban mati tambahan pada atap B.....	70
Gambar 4.16 Pemodelan SAP untuk beban mati tambahan pada atap A.....	70

Gambar 4.17 Pemodelan SAP untuk beban hidup atap	71
Gambar 4.18 Pemodelan SAP untuk beban hujan E.....	72
Gambar 4.19 Pemodelan SAP untuk beban hujan A.....	72
Gambar 4.20 Pemodelan SAP untuk beban angin	73
Gambar 4.21 Spektrum respon desain	74
Gambar 4.22 Parameter untuk membuat grafik respon spektrum.....	74
Gambar 4.23 Pemodelan SAP untuk respon spektrum IBC 2012.....	75
Gambar 4.24 Input data statik gempa	76
Gambar 4.25 <i>Interaction Ratios</i>	77
Gambar 4.26 <i>Longitudinal Reinforcing</i>	77
Gambar 4.27 Frame sloof yang mengalami momen max (acuan desain)	78
Gambar 4.28 Hasil momen P_u axial	78
Gambar 4.29 Hasil Running sloof area tumpuan pada SAP	78
Gambar 4.30 Hasil Running sloof area lapangan pada SAP.....	78
Gambar 4.31 <i>Interaction Ratios</i>	83
Gambar 4.32 Hasil <i>Running</i> Kolom WF pada SAP	83
Gambar 4.33 Hasil <i>Running</i> Balok WF pada SAP	85

DAFTAR NOTASI

Lambang	Arti	Satuan
A	Luas Dimensi Profil Batang	mm ²
E	Modulus Elastisitas	MPa
G	Modulus Geser	MPa
Á	Koefisien Pemuaian	°C
f_u	Tegangan Putus Minimum	MPa
f_y	Tegangan Putus Maksimum	MPa
A_g	Luas Penampang Kotor	mm ²
A_e	Luas Efektif Penampang	m ²
L	Beban Hidup	KPa
R_n	Kekuatan Nominal	MPa
Q	Keseluruhan Beban	kg
t_f	tebal pelat sayap (flens) penampang	cm
b_f	lebar pelat sayap (flens) penampang	cm
h_w	tinggi bersih pelat penampang	cm
f_y	Tegangan Leleh	N/mm ²
h	Tinggi Balok Berdinding Penuh	cm
t_w	Tebal Pelat Badan	cm
a	Jarak Antara Dua Pengaku Vertikal	cm
A_w	Luas Pelat Badan	cm ²
A_g	Luas Penampang Bruto	mm ²
f_{cr}	Tegangan Kritis Penampang	MPa
ϕ_f	Faktor Reduksi Fraktur	0,75
f_{ub}	tegangan tarik putus baut	Pa
r_l	baut tanpa ulir pada bidang geser	0,5
r_l	baut dengan ulir pada bidang geser	0,4
A_b	Luas penampang lintang bruto	cm ²
I	Momen Inersia	cm ⁴
P_n	Kekuatan Nominal	kg

P_u	Beban Layanan Terfaktor	kg
V_{ub}	gaya geser terfaktor pada angkur	N
T_{ub}	gaya tarik terfaktor pada angkur	N
F_y	kuat geser nominal angkur	MPa
A_b	luas penampang angkur	mm ²
F_t	kuat tarik nominal angkur	MPa
y_s	Batas Ulur	N/mm ²
t_s	Kuat Tarik	N/mm ²
S_1	Jarak Tepi Baut	cm
S	Jarak Antar Baut	cm
t_p	Tebal Pelat	cm
n	Jumlah Baut	buah
n_b	Jumlah Baris Baut	pasang
m	Jumlah Bidang Geser	buah
f_{uv}	Tegangan Gesek Beban Terfaktor Baut	MPa
B	Lebar Pelat Dasar	mm
b	Lebar sayap/flens kolom	mm
t_1	Tebal kolom WF	mm
t_2	Tebal Sayap WF	mm
V_u	Gaya geser akibat beban terfaktor	N
M_u	Momen akibat beban terfaktor	Nmm
R_n	Tahanan tumpu nominal	N
V_n	Tahanan geser nominal satu baut	N
F_{uv}	Tegangan geser yang terjadi	MPa
N_u	Gaya aksial akibat beban terfaktor	N
e	Eksentrisitas sambungan	mm
ϕ_f	Faktor reduksi kekuatan geser baut	0,9
T_u	Gaya tarik akibat momen	N
M_{uw}	Kapasitas momen pada badan	Nmm
ΔM_u	Momen tambahan akibat eksentrisitas	Nmm
ΣM_u	Momen total pada badan	Nmm