

PERENCANAAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(Studi Perencanaan: Struktur Atap Gedung Auditorium Universitas Brawijaya)

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

AISYAH PRAMESWARI KHOIRUNNISA

201810340311233

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS
BRAWIJAYA (Studi Perencanaan: Struktur Atap Gedung
Auditorium Universitas Brawijaya)

NAMA : AISYAH PRAMESWARI KHOIRUNNISA

NIM : 201810340311233

Pada hari Kamis, tanggal 18 Juli 2024 telah di uji:

Susunan Dewan Penguji:

1. Ir. Erwin Rommel, M.T.

Dosen Penguji I :

2. Faris Rizal Andardi, S.T., M.T.

Dosen Penguji II:

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Ernawan Setyono, M.T.

Ir. Yunan Rusdianto, M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil.



Ir. Sulianto, M.T.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AISYAH PRAMESWARI KHOIRUNNISA

NIM : 201810340311199

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir dengan judul: **“PERENCANAAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA (Studi Perencanaan: Struktur Atap Gedung Auditorium Universitas Brawijaya)”** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan karya orang lain yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik disuatu perguruan tinggi, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi akademik.

Malang, 15 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



METERA
TEMPEL
2FALX282149729

Aisyah Prameswari Khoirunnisa

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan segala Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PERENCANAAN GEDUNG AUDITOIRUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA (Studi Perencanaan: Struktur Atap Gedung Auditorium Universitas Brawijaya)”** yang diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini hingga selesai tidak lepas dari semua bantuan dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa Pemilik seisi semesta yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan hidayah untuk hamba-Nya.
2. Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T., selaku dosen pembimbing I saya yang telah memberikan pemahaman materi dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Yunan Rusdianto, M.T., selaku dosen pembimbing II saya yang telah banyak memberikan bimbingan dan pemahaman materi dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membantu dan memberikan ilmu selama perkuliahan.
5. Kepada kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis berhasil sampai dititik ini.
6. Kepada Fahrur Rozy Ahzen yang selalu menjadi support sistem bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada Zia yang selalu memberikan kebahagiaan dan banyak hal yang tak terduga bagi penulis.

8. Kepada kelas Sipil E dan Angkatan 2018 yang banyak membantu dan berjuang bersama sampai akhir perkuliahan. Dan untuk teman-teman yang telah berada dibalik penyusunan tugas akhir ini yang belum saya sebut namanya, saya sangat berterimakasih. Keberhasilan ini tak luput dari bantuan dan doa baik kalian.
9. Ucapan terimakasih kepada diri sendiri yang tidak pernah berhenti berjuang, terima kasih karena tidak pernah menyerah, terima kasih karena memberikan dedikasi yang terbaik, dan selamat kamu telah berhasil melewati semuanya dengan baik sampai akhir penyusunan Tugas Akhir ini.

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Malang, 15 Agustus 2024

Aisyah Prameswari Khoirunnisa

PERENCANAAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS BRAWIJAYA
(Studi Perencanaan: Struktur Atap Gedung Auditorium Universitas
Brawijaya)

Aisyah Prameswari Khoirunnisa¹, Ernawan Setyono², Yunan Rusdianto³

Abstrak

Auditorium dapat disebut sebagai ruang serba guna karena dapat digunakan untuk berbagai kegiatan seperti pementasan musik dan pertunjukan teater. Auditorium merupakan ruang utama tempat pertemuan umum civitas akademika, khususnya acara peringatan hari jadi dan wisuda. Selain itu, auditorium juga akan digunakan sebagai arena umum, tempat kegiatan akademik seperti workshop pendidikan, dan seminar. Di perguruan tinggi, fasilitas auditorium memiliki banyak fungsi yang dapat dijadikan sarana dan prasarana dari berbagai kegiatan, baik akademik maupun non akademik.

Selanjutnya didapatkan hasil desain gording (C-Channel 150x150x20x2,3), Sagrod dengan profil baja pejal bulat berdiameter 16mm, ikatan angin dengan profil pipa berdiameter 2in dan tebal 3,6mm, kuda-kuda dengan profil pipa berdiameter 5in dan tebal 5mm, sambungan menggunakan las dengan profil pipa tebal 8in. Dengan bantuan software Staadpro didapatkan output berupa momen dan hasil analisis stabilitas.

Kata kunci : Atap; Space Frame; SPRMK ; SNI 1727:2020; SNI 1729:2020

PLANNING AUDITORIUM BUILDING BRAWIJAYA UNIVERSITY

(Planning Study: Roof Structure Auditorium Building Brawijaya University)

Aisyah Prameswari Khoirunnisa¹, Ernawan Setyono², Yunan Rusdianto³

Abstract

The auditorium can be called a multi-purpose room, because this area can be used for various activities such as musical dramas or theater performances. The auditorium is the main facility for open academic community meetings, especially for anniversaries and graduation ceremonies. In this plan, the importance of a structure that is sturdy and economical is discussed. The roof of the Brawijaya University Auditorium Building with a space frame structure (upper structure) including columns, uses SPRMK which refers to SNI. Implementation using the composite method provides various advantages, namely easy implementation, thereby saving time and costs. Next, we obtained the results of the curtain design (C-Channel 150x150x20x2.3), Sagrod with a round solid steel profile with a diameter of 16 mm, wind ties with a pipe profile with a diameter of 2 inches and a thickness of 3.6 mm, trusses with a pipe profile with a diameter of 5 inches and a thickness of 5 mm, connections using weld with 8in thick profile pipe. With the help of Staadpro software, output is obtained in the form of moments and stability analysis results.

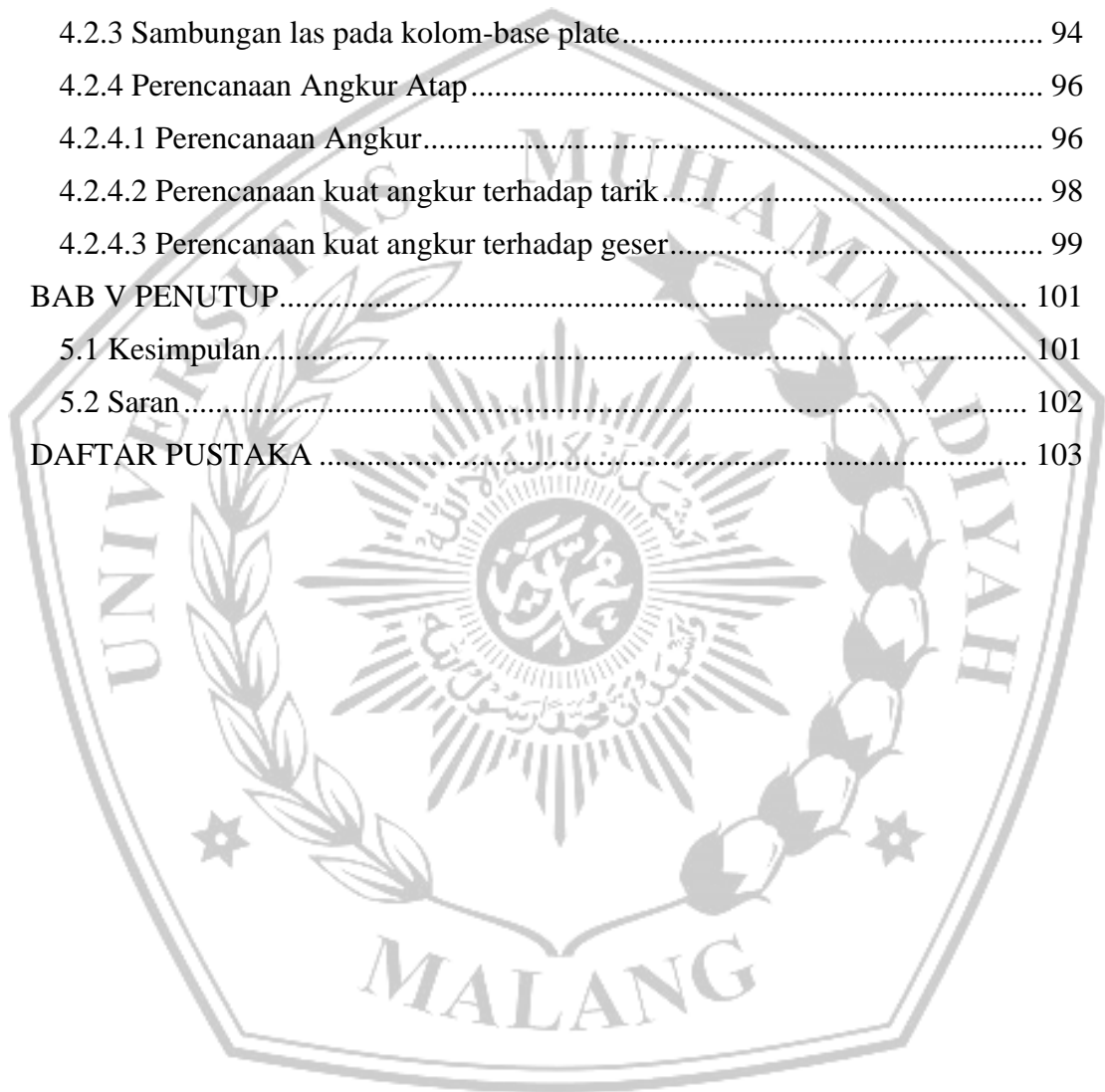
Keywords: Roof; Space Fram; SPRMK; SNI:2020; SNI 1729;2020

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
Abstrak	v
Abstract	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Perencanaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Struktur Atap Gording	5
2.2.1 Uraian Umum	5
2.2.2 Pembebanan Umum	6
2.2.3 Dasar Perhitungan	17
2.3 Struktur Rangka Atap	17
2.3.1 Uraian Umum	17
2.4 Gaya yang Bekerja pada Atap	18
2.4.1 Perencanaan Batang Tarik	18
2.4.2 Perencanaan Batang Tekan	19
2.5 Sambungan	19
2.5.1 Sambungan Baut	20
2.5.2 Sambungan Las	22
2.5.3 Sambungan Titik Timbul	24
2.6 Struktur Berongga	25

2.7 Perencanaan terhadap Struktur Atap	25
BAB III METODOLOGI.....	26
3.1 Lokasi Perencanaan	26
3.2 Diagram Alir.....	27
3.3 Kerangka Perencanaan	28
3.4 Pembebanan.....	32
3.5 Sistem Struktur	33
3.6 Peraturan.....	33
3.7 Metode Perhitungan	33
BAB IV HASIL PERHITUNGAN	34
4.1 Perencanaan Struktur Sekunder.....	34
4.1.1 Pendimensian Atap.....	34
4.1.2 Bentang struktur dan penggunaan komponen atap.....	36
4.1.2.1 Jarak Antar Gording	36
4.1.2.2 Jarak portal melintang	37
4.1.2.3 Jenis penutup atap yang digunakan	37
4.1.2.4 Jenis mutu baja yang digunakan.....	38
4.1.2.5 Jenis gording yang digunakan	38
4.1.2 Perhitungan Pembebanan Pada Atap (contoh pada grid B-C, J-K).....	39
4.1.2.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	39
4.1.2.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	41
4.1.2.3 Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	42
4.1.2.4 Kombinasi Pembebanan	44
4.1.2.5 Kombinasi Momen	46
4.1.3 Perencanaan Gording Atap.....	51
4.1.4 Perencanaan Sagrod	55
4.1.4.1 Perhitungan pada sagrod (Contoh perhitungan pada Grid B–C, J–K) ..	55
4.1.5 Perencanaan Ikatan Angin.....	60
4.1.5.1 Luas bidang angin bagian tepi (grid A-C).....	60
4.1.5.2 Koefisien tekanan angin pada atap.....	61
4.1.5.3 Luas bidang angin bentang terpanjang (grid I-J).....	62
4.1.5.4 Koefisien tekanan angin pada atap	62

4.1.5.5 Perencanaan Batang Tarik.....	64
4.2 Perencanaan Struktur Primer.....	67
4.2.1 Perhitungan beban pada kuda-kuda.....	67
4.2.1.1 Perencanaan Dimensi Tiang Kuda-Kuda.....	67
4.2.1.2 Perencanaan Bracing Kuda-Kuda.....	73
4.2.2 Perencanaan Sambungan Las.....	78
4.2.3 Sambungan las pada kolom-base plate.....	94
4.2.4 Perencanaan Angkur Atap.....	96
4.2.4.1 Perencanaan Angkur.....	96
4.2.4.2 Perencanaan kuat angkur terhadap tarik.....	98
4.2.4.3 Perencanaan kuat angkur terhadap geser.....	99
BAB V PENUTUP.....	101
5.1 Kesimpulan.....	101
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	103



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Proyek	26
Gambar 3. 2 Roof Plan	26
Gambar 3. 3 Rencana Atap.....	28
Gambar 3. 4 Tampak Atas.....	29
Gambar 3. 5 Potongan Atap (Section 1).....	29
Gambar 3. 6 Potongan Atap (Section 2).....	30
Gambar 3. 7 Potongan Atap (Section 3).....	30
Gambar 3. 8 Roof Isometry	30
Gambar 4. 1 Potongan Memanjang Atap	35
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Atap	35
Gambar 4. 3 Portal Melintang	37
Gambar 4. 4 Profil C-Channel.....	39
Gambar 4. 5 Profil C-Channel.....	51
Gambar 4. 6 Pelelehan Tegangan	52
Gambar 4. 7 Sagrod.....	55
Gambar 4. 8 Sagrod.....	59
Gambar 4. 9 Ikatan Angin	60
Gambar 4. 10 Beban Angin Desain Minimum.....	60
Gambar 4. 11 Staadpro	62
Gambar 4. 12 Staadpro	64
Gambar 4. 13 Kekuatan Tarik	65
Gambar 4. 14 Kapasitas Penampang	66
Gambar 4. 15 Hasil Output Berat Keseluruhan Struktur.....	67
Gambar 4. 16 Sni 1729:2020	68
Gambar 4. 17 Tebal Dinding Desain untuk PSR.....	69
Gambar 4. 18 Dimensi Tiang Kuda-kuda.....	70
Gambar 4. 19 Hasil output STAADPRO	71
Gambar 4. 20 SNI 1729-2020.....	72
Gambar 4. 21 Tebal Dinding Desain untuk PSR.....	74
Gambar 4. 22 Detail Pipa	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien tekanan internal berdasarkan SNI 1727-2020.....	6
Tabel 2. 2 Koefisien tekanan internal berdasarkan SNI 1727-2020.....	11
Tabel 2. 3 faktor arah angin (Kd) sesuai SNI 1727:2020 Tabel 26.6-1	12
Tabel 2. 4 faktor arah angin (Kd) sesuai SNI 1727:2020 Tabel 26.6-1	13
Tabel 2. 5 koefisien tekanan internal , (Gcpi) sesuai SNI 1727:2020.....	14
Tabel 2. 6 Ukuran Minimum Las Sudut.....	23
Tabel 4. 1 Tinggi Kuda-Kuda pada Grid 2 dan 5	34
Tabel 4. 2 Tinggi Kuda-Kuda pada Grid 3 dan 4.....	35
Tabel 4. 3 Jarak Antar Gording	36
Tabel 4. 4 Sudut Kemiringan Atap.....	36
Tabel 4. 5 Tabel Data Berat Untuk Baja Lapis Galvalum.....	37
Tabel 4. 6 Dimensi Profil C-Channel	39
Tabel 4. 7 Perhitungan Beban Mati.....	40
Tabel 4. 8 koefisien tekanan angin Berdasarkan SNI 1727-2020	42
Tabel 4. 9 Perhitungan Beban Angin	43
Tabel 4. 10 Kombinasi Pembebanan	45
Tabel 4. 11 Kombinasi Pembebanan	46
Tabel 4. 12 Kombinasi Pembebanan	47
Tabel 4. 13 Kombinasi Pembebanan	48
Tabel 4. 14 Dimensi Profil C-Channel	51
Tabel 4. 15 Perhitungan Beban pada Sagrod	56
Tabel 4. 16 Perhitungan Beban pada Sagrod	58
Tabel 4. 17 Koefisien Tekanan Angin pada Atap Berdasarkan SNI 1727-2020..	61
Tabel 4. 18 Dimensi Pipa	62
Tabel 4. 19 Koefisien Tekanan Angin pada Atap Berdasarkan SNI 1727-2020..	63
Tabel 4. 20 Dimensi Pipa	64
Tabel 4. 21 Dimensi Pipa	67
Tabel 4. 22 Dimensi Pipa	73
Tabel 4. 23 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	78
Tabel 4. 24 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020.....	80

Tabel 4. 25 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	82
Tabel 4. 26 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	84
Tabel 4. 27 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	86
Tabel 4. 28 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	88
Tabel 4. 29 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	90
Tabel 4. 30 Ukuran Minimum Las Sudut Berdasarkan SNI 1729-2020	92
Tabel 4. 31 Dimensi Angkur	96



DAFTAR PUSTAKA

- Agung Mardhika, Mochammad Afifuddin, M. M. (2019). *KONTRIBUSI DINDING BATA TERHADAP KINERJA STRUKTUR SPACE FRAME DENGAN METODE PUSHOVER (STUDI KASUS PADA GEDUNG IKATAN ALUMNI UNIVERSITAS SYIAH KUALA)*.
- Jhana Dwi Gotama, Yusra Fernando, D. P. (2021). *Pengenalan Gedung Universitas Teknokrat Indonesia Berbasis Augmented Reality*. 2.
- MariaCairol. (2018). *Architectural customized design for variable acoustics in a Multipurpose Auditorium*. 140, 167–177.
- Susandra sandra, Heni Astiyani, Agung Kristiawan, S. B. (2020). *Perencanaan Gedung Asrama Putra Universitas PGRI Semarang (Lokasi : Jalan Gajah Raya Nomor 40 Sambirejo Gayamsari Semarang)*. 1.
- Wibowo, H., Firmansyah, D., & Sofia, D. A. (2016). *Studi Analisis Gording Baja pada Pembangunan Gedung Auto2000 Kabupaten Sukabumi*. vol 1 no 1.
- Wulfram I. Ervianto. (2007). *STUDI PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Gedung Kampus)*. 7.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Aisyah Prameswari Khoirunnisa

NIM : 201810340311233

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 3 % $\leq 10\%$

BAB 2 19 % $\leq 25\%$

BAB 3 22 % $\leq 35\%$

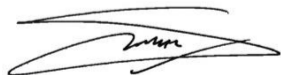
BAB 4 13 % $\leq 15\%$

BAB 5 4 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 9 % $\leq 20\%$

CEK PLAGIASI
TEKNIK SIPIL

Malang, 13 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT