

**PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI ATAP DENGAN
BENTANG 30 METER MENGGUNAKAN PROFIL BAJA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

**MUHAMAD TRI ALDO
11 2016 176**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

**PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI ATAP DENGAN
BENTANG 30 METER MENGGUNAKAN PROFIL BAJA**

TUGAS AKHIR



TUGAS AKHIR

OLEH :

MUHAMAD TRI ALDO

112016176

Disetujui Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,

Univ. Muhammadiyah Palembang

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Fakultas Teknik UM Palembang


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN: 0227077004


Ir. Revisdah, M.T
NIDN: 0231056403

**PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI ATAP DENGAN
BENTANG 30 METER MENGGUNAKAN PROFIL BAJA**

TUGAS AKHIR



TUGAS AKHIR

OLEH :

MUHAMAD TRI ALDO

112016176

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I


Muhammad Arfan, S.T., M.T
NIDN. 0225037302

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI ATAP DENGAN BENTANG 30
METER MENGGUNAKAN PROFIL BAJA**

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :

**MUHAMAD TRI ALDO
NIM : 11 2016 176**

**Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 13 April 2023**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. **Ir. Jonizar, M.T**

NIDN. 0030066101

2. **Mira Setiawati, S.T, M.T**

NIDN. 0006078101

3. **Ir. Erny Agusri, M.T**

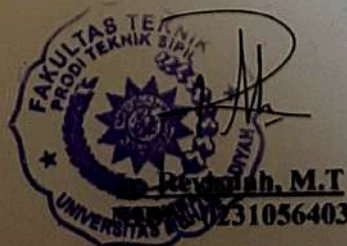
NIDN. 0029086301

**Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)**

Palembang, 13 April 2023

Program Studi Sipil

Ketua



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul "PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI ATAP DENGAN BENTANG 30 METER MENGGUNAKAN PROFIL BAJA" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam tugas akhir ini disebutkan dalam daftar Pustaka.

Palembang, Maret 2023



Muhamad Tri Aldo

NRP.112016176

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ *Aku Tidak Membenci Orang Yang Membenciku Hanya Saja Aku Membenci Diriku Yang Ikut Membencinya.*

Alhamdulillahirabbilalamin, dengan Rahmat dan ridho-Mu Ya ALLAH skripsi ini aku persembahkan untuk:

- ❖ *Papa (Aminuddin) dan Alm. mamak (Zonani :*) yang selalu aku cintai yang selalu ku sayangi yang tiada hentinya berdoa dan berjuang untukku, memberikan cinta kasih sayang sejak saya lahir dan terutama untuk Alm.ibu (Zonani)”Semoga Allah SWT menempatkannya di tempat surganya allah swt”.*
- ❖ *Diri saya sendiri*
- ❖ *Saudara – saudaraku yang tersayang yang telah memberikan semangat dan memberikan tanggung jawab.*
- ❖ *Untuk dosen pembimbing I (Muhammad Arfan, S.T., M.T) yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan nasihat dalam kuliah serta dalam menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ *Semua Dosen dan Karyawan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang .*
- ❖ *Semua sahabat dan keluargaku yang tidak dapat saya ucapkan satu persatu dan untuk Teman Seperjuangan Teknik Sipil 2016.*
- ❖ *Semua Angkatan Teknik Sipil 2016 Universitas Muhammadiyah Palembang*
- ❖ *Semua yang telah membantu,mendoakan,dan mensupport.*
- ❖ *Bangsaku,Negeriku Tercinta dan Almamaterku.*

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Alhamdulillah Robbill'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI ATAP DENGAN BENTANG 30 METER MENGGUNAKAN PROFIL BAJA”**. Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam pengerjaan proposal skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan baik dalam segi penulisan, pengumpulan data maupun penyajian hasil. Namun demikian penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi semua.

Ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I, yang telah memberi bimbingan dan arahan selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan kali ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya.
2. Yang terhormat Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., M.M.,selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Yang terhormat Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T.,selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Yang terhormat Ibu Ir. Revisdah, MT. Selaku Kepala Prodi Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Yang terhormat Bapak Muhammad Arfan S.T, M.T selaku pembimbing I.
6. Yang terhormat Bapak dan Ibu Dosen serta segenap karyawan Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Terima Kasih Kepada Orang Tuaku dan Seluruh Anggota Keluarga yang telah membantu doa, moril, materil dan penyemangat selama penulis menjalani perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Seluruh Teman-teman dan Seluruh Rekan Sipil Angkatan 2016 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kerja samanya.

Akhir kata penulis ucapkan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. *Amin yarobbal alamin.*

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatu.

Palembang, Maret 2023

Penulis

MUHAMAD TRI ALDO
NRP. 11 2016 176

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKARTA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xviii
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Maksud dan Tujuan.....	1
C. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
A. Tinjauan Pustaka	4
1. Struktur Konstruksi Atap	4
2. Jenis-jenis Struktur Atap	4
3. Dasar Perencanaan	5
B. Landasan Teori.....	6
1. Struktur Baja	6
2. Kelebihan Baja Sebagai Material Struktur.....	6
3. Kelemahan Baja Sebagai Material Struktur	7
4. Sifat Bahan Baja.....	8
5. Keuletan Material Baja	11
6. Keruntuhan Getas Baja	12
7. Keruntuhan Leleh Baja	13
8. Persyaratan Umum Perencanaan	13

9. Analisa Pembebanan	15
10. Pembebanan	16
11. Beban Mati	16
12. Beban Hidup	17
13. Beban Angin	17
14. Rangka Atap.....	18
15. Batang Tarik.....	22
16. Batang Tekan	24
17. Sambungan.....	26
18. Pengertian <i>Software</i> SAP 2000 V.14	30
19. Sistem koordinat	31
20. Sistem koordinat global	31
21. Sistem koordinat local.....	31
22. Material property.....	32
23. Beban pada struktur	32
24. Berat sendiri	32
25. Beban terpusat pada elemen.....	33
26. Beban merata pada elemen.....	33
27. Keuntungan dan Kerugian <i>Software</i> SAP 2000 V.14	34
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	35
A. Pengumplan Data	35
B. Metode Penelitian	36
C. Analisis dan Penelitian.....	36
D. Perhitungan Struktur	37
E. Perhitungan Perencanaan Gording.....	41
F. Perhitungan Pembebanan Rangka atap Bentang 30 meter.....	46
G. Bagan Alir	54
1. Bagan Alir Penelitian	54
2. Bagan Alir Penelitian Menggunakan <i>Software</i> SAP2000.V.1.4.....	56

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN	58
A. Perencanaan Rangka Kuda – Kuda Bentang 30 Meter	58
1. Elemen Struktur Rangka Kuda – Kuda Bentang 30 Meter	58
2. Perencanaan Data – data Konstruksi Rangka Atap Bentang 30 Meter	59
B. Hasil Dari Permodelan <i>Software SAP2000.V.14</i>	61
1. Hasil Permodelan Struktur Kuda – Kuda Profil Baja <i>Double Angle</i>	62
2. Hasil Permodelan Struktur Kuda – Kuda Profil Baja <i>Siku</i>	77
3. Hasil Permodelan Struktur Kuda – Kuda Profil Baja <i>IWF</i>	92
4. Hasil Permodelan Struktur Kuda – Kuda Profil Baja <i>Pipa</i>	107
C. Pembahasan Dari <i>Software SAP2000.V.14</i>	122
1. Kuda – kuda menggunakan Profil Baja <i>Double Angle</i>	122
2. Kuda – kuda menggunakan Profil Baja <i>Siku</i>	124
3. Kuda – kuda menggunakan Profil Baja <i>IWF</i>	125
4. Kuda – kuda menggunakan Profil Baja <i>Pipa</i>	127
D. Pembahasan Hasil Gaya Batang Maksimum Dari Program SAP 2000 ..	129
1. Hasil Gaya Batang Maksimum Profil Baja <i>Double Angle</i>	129
2. Hasil Gaya Batang Maksimum Profil Baja <i>Siku</i>	130
3. Hasil Gaya Batang Maksimum Profil Baja <i>IWF</i>	130
4. Hasil Gaya Batang Maksimum Profil Baja <i>Pipa</i>	131
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 132
A. Kesimpulan	132
B. Saran	133
 DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2 1. Sifat Mekanik baja struktural	11
Tabel 2 2. Faktor-faktor potensial menimbulkan keruntuhan getas	12
Tabel 2 3. Kombinasi Pembebanan	21
Tabel 2 4. Ukuran Minimum las sudut	28
Tabel 3. 1. Nama elemen dan panjang elemen struktur rangka kuda-kuda bentang 30 meter	39
Tabel 3. 2. Hasil kombinasi beban pada gording	45
Tabel 4. 1. Nama elemen dan panjang elemen struktur rangka kuda- kuda bentang 30 meter	59
Tabel 4. 2. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>double angle</i> profil 50x50x5	122
Tabel 4. 3. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>double angle</i> profil 55x55x6	123
Tabel 4. 4. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>double angle</i> profil 60x60x6	123
Tabel 4. 5. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>Siku</i> profil 65x65x8	124
Tabel 4. 6. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>Siku</i> profil 75x75x12	124
Tabel 4. 7. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>Siku</i> profil 90x90x10	125
Tabel 4. 8. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>IWF</i> profil 100x50x5x7	126
Tabel 4. 9. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>IWF</i> profil 125x50x6x8	126
Tabel 4. 10. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>IWF</i> profil 150x75x5x7	127
Tabel 4. 11. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>Pipa</i> profil diameter 42,7	127
Tabel 4. 12. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>Pipa</i> profil diameter 48,6	128
Tabel 4. 13. Hasil <i>stress ratio</i> profil baja <i>Pipa</i> profil diameter 60,5	128
Tabel 4. 14. Hasil gaya batang normal profil baja <i>Double angle</i>	129
Tabel 4. 15. Hasil gaya batang lintang profil baja <i>Double angle</i>	129

Tabel 4. 16. Hasil gaya batang momen profil baja <i>Double angle</i>	129
Tabel 4. 17. Hasil gaya batang normal profil baja <i>Siku</i>	130
Tabel 4. 18. Hasil gaya batang lintang profil baja <i>Siku</i>	130
Tabel 4. 19. Hasil gaya batang momen profil baja <i>Siku</i>	130
Tabel 4. 20. Hasil gaya batang normal profil baja <i>IWF</i>	130
Tabel 4. 21. Hasil gaya batang lintang profil baja <i>IWF</i>	130
Tabel 4. 22. Hasil gaya batang momen profil baja <i>IWF</i>	130
Tabel 4. 23. Hasil gaya batang normal profil baja <i>Pipa</i>	131
Tabel 4. 24. Hasil gaya batang lintang profil baja <i>Pipa</i>	131
Tabel 4. 25. Hasil gaya batang momen profil baja <i>Pipa</i>	131

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1. Contoh hasil uji tarik	10
Gambar 2. 2 Koefisien angin untuk atap melengkung	18
Gambar 2. 3. Penampang Gording	19
Gambar 2. 4. Penggunaan trekstang	19
Gambar 2. 5. Arah beban angin pada gording	20
Gambar 2. 6. Penampang batang tarik	22
Gambar 2. 7. Nilai K factor panjang tekuk	25
Gambar 2. 8. Jenis - jenis sambungan	27
Gambar 2. 9. Jenis – jenis las yang sering di jumpai	28
Gambar 2. 10. Ukuran las sudut	28
Gambar 2. 11. Ukuran las sudut	29
Gambar 2. 12. Ukuran las sudut	29
Gambar 2. 13. Tebal efektif Las Sudut	30
Gambar 2. 14. Menentukan beban terpusat elemen	33
Gambar 2. 15. Menentukan beban merata pada elemen	33
Gambar 2. 16. Gambar beban trapesium	34
Gambar 3. 1. Denah Rangka Atap Bentang 30 Meter	37
Gambar 3. 2. Tampak Depan	37
Gambar 3. 3. Tampak Samping	38
Gambar 3. 4. Nomor elemen struktur rangka	38
Gambar 3. 5. Penampang Baja Gording	42
Gambar 3. 6. Gambar input beban mati	47

Gambar 3. 7. Gambar input frame section	47
Gambar 3. 8. Gambar input beban hidup	48
Gambar 3. 9. Gambar input beban angin tekan.....	49
Gambar 3. 10. Gambar input beban angin hisap	50
Gambar 3. 11. Gambar input beban angin pusat	50
Gambar 3. 12. Gambar input beban kombinasi	52
Gambar 3. 13. Gambar input beban analysis	52
Gambar 3. 14. Bagan alir penelitian.....	55
Gambar 3. 15. Bagan Alir Pengolahan Data pada program SAP2000 V.14.0.0.	57
Gambar 4. 1. Denah Rangka Atap Bentang 30 meter	58
Gambar 4. 2. Nomor elemen struktur rangka	58
Gambar 4. 3. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5	62
Gambar 4. 4. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5	62
Gambar 4. 5. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5.....	63
Gambar 4. 6. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5.....	63
Gambar 4. 7. Hasil struktur permodelan <i>shear</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5	64
Gambar 4. 8. Hasil struktur permodelan <i>shear</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5	64
Gambar 4. 9. Hasil struktur permodelan <i>shear</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5	65
Gambar 4. 10. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5.....	65
Gambar 4. 11. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5.....	66

Gambar 4. 12. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 50x50x5.....	66
Gambar 4. 13. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6	67
Gambar 4. 14. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6.....	67
Gambar 4. 15. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6.....	68
Gambar 4. 16. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6.....	68
Gambar 4. 17. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6	69
Gambar 4. 18. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6	69
Gambar 4. 19. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6	70
Gambar 4. 20. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6.....	70
Gambar 4. 21. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6.....	71
Gambar 4. 22. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 55x55x6.....	71
Gambar 4. 23. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6	72
Gambar 4. 24. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6.....	72
Gambar 4. 25. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6.....	73
Gambar 4. 26. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6.....	73

Gambar 4. 27. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6	74
Gambar 4. 28. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6	74
Gambar 4. 29. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6	75
Gambar 4. 30. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6.....	75
Gambar 4. 31. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6.....	76
Gambar 4. 32. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban angin baja <i>Double angle</i> dengan dimensi 60x60x6	76
Gambar 4. 33. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8.....	77
Gambar 4. 34. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	77
Gambar 4. 35. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	78
Gambar 4. 36. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	78
Gambar 4. 37. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	79
Gambar 4. 38. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	79
Gambar 4. 39. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	80
Gambar 4. 40. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	80
Gambar 4. 41. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	81

Gambar 4. 42. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 65x65x8	81
Gambar 4. 43. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	82
Gambar 4. 44. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	82
Gambar 4. 45. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	83
Gambar 4. 46. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	83
Gambar 4. 47. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	84
Gambar 4. 48. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	84
Gambar 4. 49. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	85
Gambar 4. 50. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	85
Gambar 4. 51. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	86
Gambar 4. 52. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 75x75x12	86
Gambar 4. 53. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	87
Gambar 4. 54. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	87
Gambar 4. 55. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	88
Gambar 4. 56. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	88

Gambar 4. 57. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	89
Gambar 4. 58. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	89
Gambar 4. 59. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	90
Gambar 4. 60. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	90
Gambar 4. 61. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	91
Gambar 4. 62. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban angin profil baja <i>Siku</i> dengan dimensi 90x90x10	91
Gambar 4. 63. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	92
Gambar 4. 64. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	92
Gambar 4. 65. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	93
Gambar 4. 66. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	93
Gambar 4. 67. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	94
Gambar 4. 68. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	94
Gambar 4. 69. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	95
Gambar 4. 70. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	95
Gambar 4. 71. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	96

Gambar 4. 72. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 100x50x5x7	96
Gambar 4. 73. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8.....	97
Gambar 4. 74. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	97
Gambar 4. 75. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	98
Gambar 4. 76. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	98
Gambar 4. 77. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	99
Gambar 4. 78. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	99
Gambar 4. 79. Hasil struktur permodelan <i>shear 2-2</i> beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	100
Gambar 4. 80. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	100
Gambar 4. 81. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	101
Gambar 4. 82. Hasil struktur permodelan <i>momen 3-3</i> beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 125x50x6x8	101
Gambar 4. 83. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	102
Gambar 4. 84. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	102
Gambar 4. 85. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	103
Gambar 4. 86. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	103

Gambar 4. 87. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	104
Gambar 4. 88. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	104
Gambar 4. 89. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	105
Gambar 4. 90. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	105
Gambar 4. 91. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	106
Gambar 4. 92. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban angin profil baja <i>IWF</i> dengan dimensi 150x75x5x7	106
Gambar 4. 93. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	107
Gambar 4. 94. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	107
Gambar 4. 95. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	108
Gambar 4. 96. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	108
Gambar 4. 97. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	109
Gambar 4. 98. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	109
Gambar 4. 99. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	110
Gambar 4. 100. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	110
Gambar 4. 101. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	111

Gambar 4. 102. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban angin profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 42,7	111
Gambar 4. 103. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	112
Gambar 4. 104. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	112
Gambar 4. 105. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	113
Gambar 4. 106. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	113
Gambar 4. 107. Hasil struktur permodelan <i>shear</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	114
Gambar 4. 108. Hasil struktur permodelan <i>shear</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	114
Gambar 4. 109. Hasil struktur permodelan <i>shear</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	115
Gambar 4. 110. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	115
Gambar 4. 111. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	116
Gambar 4. 112. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 48,7	116
Gambar 4. 113. Hasil struktur permodelan <i>Stress ratio</i> profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	117
Gambar 4. 114. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	117
Gambar 4. 115. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban hidup profil <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	118
Gambar 4. 116. Hasil struktur permodelan <i>axial force</i> beban angin profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	118

Gambar 4. 117. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	119
Gambar 4. 118. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	119
Gambar 4. 119. Hasil struktur permodelan <i>sher</i> 2-2 beban angin profil baja <i>Pipa</i> kuda – kuda variasi 4 dengan diameter 60,5	120
Gambar 4. 120. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban mati profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	120
Gambar 4. 121. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban hidup profil baja <i>Pipa</i> dengan diameter 60,5	121
Gambar 4. 122. Hasil struktur permodelan <i>momen</i> 3-3 beban angin profil baja <i>Pipa</i> kuda – kuda variasi 4 dengan diameter 60,5	121

DAFTAR NOTASI

		Satuan
A_s	= Luas tulangan tarik non-prategangan	(mm ²)
A_1	= Luas penampang pada daerah pelat	(mm ²)
A_2	= Luas penampang pada daerah balok	(mm ²)
b	= Lebar bagian <i>flens efektif</i> penampang balok T	(mm)
b_e	= Lebar mamfaat penampang balok T	(mm)
b_w	= Lebar badan balok	(mm)
D	= Diameter baja tulangan ulir	(mm)
DL	= Beban mati merata	(ton/m)
d	= Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik	(mm)
E_c	= Modulus elastisitas beton	(MPa)
E_{cb}	= Modulus elastisitas balok beton	(MPa)
E_{cs}	= Modulus elastisitas pelat beton	(MPa)
E_s	= Modulus elastisitas baja tulangan	(MPa)
f'_c	= Kuat tekan beton atau mutu beton	(MPa)
f_y	= Tegangan luluh baja tulangan yang diisyaratkan	(MPa)
h	= Tebal atau tinggi total balok	(mm)
h_f	= Tebal <i>efektif</i> pelat	(mm)
h_{maks}	= Tebal <i>efektif</i> pelat maksimum	(mm)
h_{min}	= Tebal <i>efektif</i> pelat minimum	(mm)
I	= Momen inersia penampang yang menahan beban luar terfaktor	(mm ⁴)
I_b	= Momen inersia terhadap sumbu titik pusat penampang bruto balok	(mm ⁴)
I_s	= Momen inersia terhadap sumbu titik pusat penampang bruto pelat	(mm ⁴)
L	= Panjang bentang balok atau pelat dari as ke as tumpuan	(mm)
LL	= Beban hidup merata	(ton/m)
L_y	= Panjang bentang balok atau pelat terpanjang dari as ke as tumpuan	(mm)
L_x	= Panjang bentang balok atau pelat terpendek dari as ke as tumpuan	(mm)
l	= Panjang bentang balok atau pelat searah dengan penulangan yang ditinjau, proyeksi bersih struktur kantilever	(mm)
l_n	= Bentang bersih untuk momen positif atau geser dan rata-rata bentang	

bersih yang bersebelahan untuk momen negative, atau Panjang bentang bersih dalam arah momen yang dihitung diukur dari muka ke muka

	tumpuan	(mm)
MU	= Momen <i>ultimate</i>	(ton.m)
P	= Penutup beton atau selimut beton	(mm)
P_w	= Beban terpusat angin	
P_t	= Beban terpusat	
Q	= Beban merata dalam bentuk segitiga atau trapezium	(ton/m)
q	= Beban merata dalam bentuk persegi	(ton/m)
S	= Spasi tulangan geser atau torsi kearah parallel dengan tulanganlongitudinal	(mm)
U	= Kuat perlu untuk menahan beban yang telah dikalikan dengan faktor beban atau momen dan gaya yang berhubungan dengannya.	
V_c	= Kuat geser nominal yang disumbangkan beton.	
V_s	= Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser.	
V_u	= Gaya geser terfaktor pada penampang.	
W	= Beban angin, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya	(ton/m ²)
W_u	= Beban <i>ultimate</i>	(ton/m ²)
W	= Berat sendiri	(ton)
WD	= Beban mati	(ton/m ²)
WL	= Beban hidup	(ton/m ²)
X	= Jarak titik pusat berat arah x (mm)	
Y	= Jarak titik pusat berat arah y (mm)	
α	= Rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan pelat, dengan lebar yang dibatasi secara lateral oleh garis sumbu panel yang bersebelahan (bila ada) pada setiap sisi balok, atau sudut antara sengkang miring dan sumbu longitudinal komponen struktur.	
Am	= Nilai rata-rata α untuk semua balok pada sisi tepi suatu panel.	
β	= Rasio bentang bersih arah memanjang terhadap arah melebar pelat dua arah	

- \emptyset = Diameter baja tulangan polos
- ρ = Rasio penulangan tarik non-prategangan.
- ρ_{anl} = Rasio penulangan analisa tarik non-prategangan.
- ρ_b = Rasio penulangan pada keadaan seimbang regangan
- ρ_{min} = Rasio penulangan maksimum tarik non-prategangan
- ρ_{min} = Rasio penulangan minimum tarik non-prategangan
- ϕ = Faktor reduksi kekuatan
- σ_c = Tegangan beton
- σ_s = Tegangan baja

INTISARI

Perencanaan suatu struktur bangunan adalah salah satu tahapan yang paling penting yaitu pemilihan jenis material yang akan di gunakan. Hal ini dilakukan agar mendapatkan menghasilkan suatu struktur yang stabil, kuat, awet, dan ekonomis. Struktur baja (*steel structure*) merupakan material yang banyak digunakan dalam bangunan industri.

Penelitian ini menggunakan berbagai macam jenis profil baja yang terdiri dari 4 macam jenis material profil yang di gunakan terdiri dari *Double Angle*, *Siku*, *IWF*, *Pipa*. Pada pembebanan beban mati dihitung berdasarkan berat jenis, beban hidup dan beban angin dihitung berdasarkan peraturan pembebanan. sedangkan perhitungan struktur nya menggunakan program bantu *SAP2000.V.14*.

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat di simpulkan menggunakan baja profil jenis *Double Angle* dimensi 60x60x6 yang aman digunakan dimana nilai *stress ratio* **0.923858 < 1 (Aman)**, profil baja jenis *Siku* dimensi 90x90x10 yang aman digunakan dimana nilai *stress ratio* **0.83902 < 1 (Aman)**, profil baja jenis *IWF* dimensi 150x75x5x7 yang aman di gunakan dimana nilai *stress ratio* **0.889994 < 1 (Aman)**, profil baja jenis *Pipa* dimensi diameter 60,5 yang aman digunakan dimana nilai *stress ratio* **0.960022 < 1 (Aman)**.

Menurut penulis pada penelitian ini profil baja *Siku* dengan dimensi 90x90x10 direkomendasikan dari ke 4 profil baja tersebut dengan nilai *Stress Ratio* **0.83902 < 1 (Aman)**.

Kata kunci : perencanaan kuda – kuda, Baja *double angle*, *siku*, *iwf* dan *pipa*, hasil nilai *stress ratio*.

ABSTRACT

Planning a building structure is one of the most important stages, namely the selection of the type of material to be used. This is done in order to obtain a structure that is stable, strong, durable, and economical. steel structure is a material that is widely used in industrial buildings.

This study used various types of steel profiles consisting of 4 different types of profile material used double angle, angle, IWF, pipe. The dead load is calculated based on the specific gravity, the live load and the wind load are calculated based on the loading regulations, while the structural calculation uses an auxiliary program SAP2000.V.14.

*Based on the results of the analysis and discussion that has been carried out, it can be concluded that type steel Double Angle a safe dimension 60x60x6 profile is used where the value stress ratio **0.923858** < **1** (Safe), type angle profile a safe dimension 90x90x10 profile is used where the value stress ratio **0.83902** < **1** (Safe), type IWF profile a safe dimension 150x75x5x7 which is safe to use where value stress ratio **0.889994** < **1** (Safe), type pipe profile diameter of 60.5 which is safe to use where the value stress ratio **0.960022** < **1** (Safe).*

*According to the authors of this research profile steel angle with dimension 90x90x10 recommended from the 4 steel profiles with the value Stress Ratio **0.83902** < **1** (Safe).*

Keywords :*planning truss, steel double angle, angle, IWF and pipe, result value stress ratio.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini penggunaan baja sebagai rangka konstruksi bangunan memang sudah banyak di manfaatkan sebagai material utama struktur bangunan. Mengingat penggunaan kayu yang sudah dianggap mahal dibandingkan dengan baja sehingga menjadi alternatif rangka bangunan yang terbaik.

Keuntungan memanfaatkan rangka baja untuk konstruksi bangunan adalah mudah dalam pemasangan, praktis, kuat dan tahan lama. Selain itu baja tidak akan terpengaruh oleh perubahan cuaca yang ekstrim. Baja bisa didesain menjadi tidak mudah karatan, menjamur. Di tambah lagi dapat dibuat baja tahan air, anti rayap, tidak mudah keropos dan memiliki kekuatan leleh yang besar. Rangka baja tidak hanya digunakan untuk konstruksi atap rumah, tetapi juga dapat digunakan untuk membangun bangunan besar, seperti pabrik, gudang struktur konstruksi bangunan.

Rangka baja memiliki berbagai jenis profil dan ukuran. Kita dapat menyesuaikan ukuran rangka dengan jenis konstruksi dengan yang akan di bangun, seperti gudang, sekolah dll. Selain itu harga rangka baja juga sangat kompetitif dan rangka baja dapat dimanfaatkan untuk konstruksi atap lapangan futsal yang memiliki bentang yang lebar .

B. Maksud & Tujuan

Maksud dari penulisan ini adalah untuk mendesain perencanaan struktur pada suatu atap menggunakan konstruksi baja. Disini akan di perhitungkan perhitungan analisa statika struktur profil baja konvensional menggunakan program bantu *SAP 2000 V.14.0.0*.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk merencanakan konstruksi atap dengan berbagai macam model variasi bentang kuda kuda, jarak antar kuda kuda dan profil baja.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan dan keterbatasan waktu maupun kemampuan maka dilakukan batasan masalah yaitu :

- a. Direncanakan sebuah atap dengan luas 30 m x 25 m
 - 1) Baja
 - Mutu baja = BJ 37
 - Tegangan leleh(f_y) = 240 Mpa
 - Tegangan ultimit (f_u) = 370 Mpa
 - Modulus elastisitas (E) = 200.000 N/mm²
 - Modulus geser (G) = 80.000 N/mm²
 - 2) Penutup Atap
 - Jenis penutup atap = zinalume spandek AZ - 150
 - Berat profil = 4,45 kg/m²
 - Kemiringan atap = 18°
 - 3) Gording
 - Profil baja = kanal C 150 x 65 x 20 x 3,2 mm
 - Berat profil = 7,51 kg/m
 - Jumlah gording = 16 buah
 - Jarak antar gording = 1,2 m
 - 4) Kuda – kuda
 - Jumlah kuda – kuda = 5 buah
 - Jarak antar kuda – kuda = 5 meter
 - Bentang kuda – kuda = 30 meter
 - 5) Sambungan
 - Baut tipe A325 diameter 10 mm dan 15 mm = 825 Mpa
 - Tebal plat sambung (t) = 10 mm
- Mutu Baja, B_j 37
 - Tegangan leleh (f_y) = 240 Mpa
 - Tegangan Putus (f_u) = 370 Mpa

- b Parameter – parameter perhitungan diasumsikan sesuai standar yang berlaku.
- c Peraturan perencanaan baja konvensional mengacu pada SNI 03-1729-2002.
- d Pembebanan berdasarkan pedoman perencanaan pembebanan untuk Rumah & Gedung (SKBI-1.3.5.3 – 1987).
- e Beban gempa tidak di masukkan dalam analisa struktur .
- f Analisis struktur bangunan dibantu dengan menggunakan program dari *SAP2000.V.14*
- g Memvariasikan berbagai jenis material bahan baja :
 - 1) Variasi bahan material Jenis *double angle* menggunakan profil :
 - Double angle dimensi 50 x 50 x 5
 - Double angle dimensi 55 x 55 x 6
 - Double angle dimensi 60 x 60 x 6
 - 2) Variasi bahan material jenis *Siku* menggunakan profil :
 - Siku dimensi 65 x 65 x 8
 - Siku dimensi 75 x 75 x 12
 - Siku dimensi 90 x 90 x 10
 - 3) Variasi bahan material jenis *IWF* menggunakan profil :
 - IWF dimensi 100 x 50 x 5 x 7
 - IWF dimensi 125 x 50 x 6 x 8
 - IWF dimensi 150 x 75 x 5 x 7
 - 4) Variasi bahan material jenis *Pipa* menggunakan profil :
 - Pipa Dimensi 42,7
 - Pipa Dimensi 48,6
 - Pipa Dimensi 60,5

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Mita Septiani, Dine Agustine, dan Hafiz Andillah. 2020. *Perencanaan Konstruksi Baja Struktur Atas Pada Bangunan Gedung Tahan Gempa (Studi Kasus Bangunan Gedung Penyimpanan Barang Elektronik)*. JIMTEK, 1(3), 299.
- Arifin, Jaenal, Helmy Purwanto, dan Imam Syafa'at. 2017. *Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan SMAW Baja ASTM 36*. Momentum, 13(1), 27.
- Cardinata, Firlin, dan Hendry Novriansyah. 2013. *Perencanaan Bengkel Pipa Pabrikasi PT Pupuk Sriwijaya Palembang*. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Mulyadi, Rio, Sucitra Wijaya, dan Suwarjo. 2020. *Analisa Struktur Rangka Atap Gedung Rektorat Universitas Muara Bungo*. Jurnal Komposits, 1(1), 5.
- Niago, Alex, M. Taufik Hidayat, dan Siti Nurlina. Tanpa Tahun. *Perencanaan Alternatif Gedung MIPA Center Tahap 1 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya dengan Menggunakan Profil Castellated Beam Non Komposit*. Jurnal Teknik Sipil, (2-3).
- Prastyawan, Irfan Yoga, Elvira, dan M.Yusuf. Tanpa Tahun. *Studi Eksperimental Terhadap Unjuk Kerja Kuda-Kuda Baja Ringan Profil C dengan Ketebalan 0,75 mm*. Jurnal Teknik Sipil UNTAN.
- Saputra, Alif Aziz, Sigit Winarto, dan Ahmad Ridwan. 2018. *Perencanaan Struktur Baja Pada Konstruksi Empat Lantai Pada Hotel Jaya Baya*. JURMATEKS,1(2).
- Standar Nasional Indonesia. 2020. *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural, SNI 1729 – 2020*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Sucipta, Andry, Anis Saggaff, dan Sutanto Muliawan. 2013. *Analisa Pola Keruntuhan Konstruksi Rangka Atap dengan Menggunakan Profil Baja Ringan*. Jurnal Teknik Sipil Lingkungan, 1(1), 13-14.