

## **TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN STRUKTUR RANGKA BAJA *SPACE TRUSS* UNTUK ATAP HANGGAR PESAWAT TERBANG DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SOEMARMO SOLO**

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai  
Gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh:

**RUMA PANGESTI ANANDA UTAMI**  
**NIM. A0116076**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN**  
**SURAKARTA**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR RANGKA BAJA *SPACE TRUSS* UNTUK  
ATAP HANGGAR PESAWAT TERBANG DI BANDAR UDARA  
INTERNASIONAL ADI SOEMARMO SOLO**

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai  
Gelara Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh :

**RUMA PANGESTI ANANDA UTAMI**  
**NIM. A0116076**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

**(Ir. Sri Haryono, M.T.)**  
**NIDN. 0613015801**

**(Ir. Dian Arumningsih D.P., M.T.)**  
**NIDN. 0624096201**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

**(Ir. Eny Krisnawati, M.S.i.)**  
**NIDN. 0618116201**

**(Suryo Handoyo, S.T., M.T.)**  
**NIDN. 0604087301**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Perencanaan Struktur Rangka Baja *Space Truss* untuk Atap Hangar Pesawat Terbang di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo**”.

Adapun maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, sehingga dalam penulisan Tugas Akhir ini juga tidak terlepas dan membutuhkan bantuan, petunjuk, saran-saran, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Tresna Priyana Soemardi, S.E., M.S. selaku Rektor di Universitas Tunas Pembangunan Surakarta,
2. Ibu Ir. Eny Krisnawati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta,
3. Bapak Suryo Handoyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta,
4. Bapak Teguh Yuono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta,
5. Bapak Ir. Sri Haryono, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir,
6. Ibu Ir. Dian Arumningsih D.P., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir,
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan,
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan singkatnya waktu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat dibutuhkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Surakarta, Juli 2020

**Ruma Pangesti Ananda Utami**  
**NIM. A0116 076**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- **Motto**
  - Setiap kali ilmuku bertambah, maka bertambah pula kepahamanku bahwa ternyata aku masih bodoh. (Imam Syafi'i).
  - Buku adalah jendela ilmu pengetahuan.
  - Tidak ada kehilangan yang paling menyedihkan di dunia ini selain kehilangan kejujuran, harga diri dan martabat. (Tere Liye).
  - Dimana pun kau berada, teruslah menjadi yang terbaik dan berikan yang terbaik dari yang bisa kau berikan. (BJ Habibie).
- **Persembahan**
  - Kedua orangtuaku (Bapak Ari Siswanto dan Mamah Zuliani) yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan fasilitas hingga saat ini,
  - Dosen pembimbing Tugas Akhir (Bapak Ir. Sri Haryono, M.T. dan Ibu Ir. Dian Arumningsih, D.P., M.T.) yang telah membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir,
  - Seluruh Dosen dan staff Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta yang memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir,
  - Untuk rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2016 atas kebersamaannya selama menjadi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta,
  - Untuk rekan-rekan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir,
  - Untuk Mas Lukman Asmara Gandi dari Institut Teknologi Malang, yang telah membantu memberikan referensi untuk penyelesaian Tugas Akhir ini,
  - Almamaterku Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

**PERENCANAAN STRUKTUR RANGKA BAJA *SPACE TRUSS* UNTUK  
ATAP HANGGAR PESAWAT TERBANG DI BANDAR UDARA  
INTERNASIONAL ADI SOEMARMO SOLO**

**RUMA PANGESTI ANANDA UTAMI  
(A. 0116 076)**

**ABSTRAK**

Hanggar membutuhkan sistem struktur yang khusus karena bentangnya yang lebar dan membutuhkan ruang bebas kolom untuk memungkinkan pesawat terbang memasuki hanggar. Dengan mempertimbangkan aspek ekonomis, efisien, kekakuan, dan kestabilan struktur, maka dipilih struktur *Space Truss* untuk Hanggar Pesawat Terbang di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo. *Space Truss* (rangka bidang luar) atau lebih populer dengan sebutan *Space Frame* merupakan sistem konstruksi dimana menggunakan 2 komponen utama yaitu batang/pipa yang dihubungkan pada 2 ujungnya dengan simpul (*node*) / *ball joint*. Sambungan yang digunakan dalam perencanaan struktur *space truss* ini menggunakan sambungan *Mero System*. Dalam pembahasan ini, direncanakan Hanggar Pesawat Terbang untuk Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo dengan bentang 78,00 mm, panjang 48,00 mm, dan tinggi 15,00 mm. Perencanaan struktur disesuaikan dengan peraturan SNI terbaru yaitu, SNI 1727-2013 dan SNI 1729-2015 dengan metode LRFD. Pemodelan dan analisa struktur menggunakan program bantu SAP2000 v.14. Hasil yang diperoleh dari perencanaan ini, struktur menggunakan profil baja pipa *Pipe.S.15* dan *Pipe.S.30*. Sambungan pada simpul menggunakan *Mero System* dengan dimensi yang digunakan : *Conus* dengan panjang 50,00 mm dan 70,00 mm, dengan tebal *conus* yang disesuaikan dengan tebal pipa yaitu tebal 3,68 mm dan 3,18 mm, *hexagon* yang digunakan H<sub>25 × 17 - 11</sub> dan H<sub>60 × 36 - 25</sub>, dimensi baut menggunakan tipe M.10 dan M.24, dimensi *ball joint* dengan tipe N.120 dan N.150, sambungan las yang digunakan untuk sambungan *base plate* dengan tebal *throat* efektif 6,247 mm dan panjang efektif las 106,643 mm, *base plate* menggunakan dimensi 400,00 mm × 400,00 mm, ketebalan *base plate* 12,00 mm dan jumlah angkur 4 berdiameter 16,00 mm.

Kata Kunci : Rangka Ruang, Mero Sistem, Hanggar.

**PLANNING OF THE STRUCTURE OF THE STEEL SPACE TRUSS FOR  
THE ROOF AIRCRAFT HANGAR AT ADI SOEMARMO  
INTERNATIONAL AIRPORT SOLO**

**RUMA PANGESTI ANANDA UTAMI  
(A. 0116 076)**

**ABSTRACT**

*A hangar requires a special structural system because of its wide span and requires free column space to allow airplanes to enter the hangar. Taking into account the economic, efficient, stiffness and stability aspects of the structure, the Space Truss structure for the Aircraft Hangar at Adi Soemarmo International Airport Solo was chosen. Space Truss (outside the framework) or more popularly known as the Space Frame is a construction system which uses 2 main components, namely the rod / pipe that is connected at 2 ends with a node / ball joint. The connection used in the space truss structure planning uses the Mero System connection. In this discussion, it is planned that the Aircraft Hangar for Adi Soemarmo International Airport Solo will span 78.00 mm, length 48.00 mm, and height 15.00 mm. Structural planning is adjusted to the latest SNI regulations namely, SNI 1727-2013 and SNI 1729-2015 with the LRFD method. Structural modeling and analysis using the SAP2000 v.14 assist program. The results obtained from this planning, the structure using steel profiles pipes Pipe.S.15 and Pipe.S.30. The connection at the node uses the Mero System with the dimensions used: Conus with a length of 50.00 mm and 70.00 mm, with a thick conus adjusted to the thickness of the pipe that is 3.68 mm and 3.18 mm thick, hexagon used  $H_{25 \times 17 - 11}$  and  $H_{60 \times 36 - 25}$ , bolt dimensions using M.10 and M.24 types, ball joint dimensions with types N.120 and N.150, welding joints used for base plate joints with effective throat thickness 6.247 mm and length effective welding 106,643 mm, base plate using dimensions of 400.00 mm  $\times$  400.00 mm, thickness of base plate 12.00 mm and number of anchors 4 with diameter of 16.00 mm.*

*Keywords: Space Truss, Mero System, Hangar.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Perencanaan .....	4
1.4. Batasan Masalah .....	4
1.5. Peraturan – Peraturan SNI.....	5
1.6. Manfaat Perencanaan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Tinjauan Umum .....	6
2.1.1. Hanggar Pesawat .....	6
2.2. Pembebanan Struktur .....	8
2.2.1. Beban Mati .....	8
2.2.2. Beban Hidup.....	9
2.2.3. Beban Air Hujan.....	11



2.2.4.	Beban Angin.....	12
2.2.5.	Kombinasi Pembebanan.....	20
2.3.	Ketentuan Umum .....	21
2.3.1.	Desain Kekuatan Berdasarkan Desain Faktor Beban dan Ketahanan.....	21
2.3.2.	Desain Kekuatan Berdasarkan Desain Kekuatan Izin .....	22
2.3.3.	Desain Ketebalan Dinding Desain PSB .....	22
2.3.4.	Persyaratan Desain (Luas Area Efektif).....	23
2.4.	Desain Batang .....	23
2.4.1.	Pembatasan Kelangsingan Komponen Struktur Tarik.....	23
2.4.2.	Desain Kekuatan Tarik .....	24
2.4.3.	Desain Kekuatan Tekan .....	25
2.5.	Sambungan <i>Mero System</i> .....	27
2.5.2.	<i>Conus</i> dan Tebal <i>Conus</i> .....	31
2.5.3.	<i>Hexagon (Hexnut)</i> .....	32
2.5.4.	Baut.....	33
2.5.5.	Bola Baja ( <i>Ball Joint</i> ) .....	36
2.6.	Sambungan Las.....	38
2.6.1.	Luas Efektif.....	38
2.6.2.	Pembatasan.....	39
2.6.3.	Kekuatan Sambungan Las.....	41
2.7.	<i>Base Plate</i> (Plat Landasan).....	44
2.7.1.	Pembagian Kategori.....	45
2.7.2.	Perhitungan Angkur .....	47
2.7.3.	Jarak Tepi Minimum Baut .....	48
2.7.4.	Spasi Maksimum dan Jarak Tepi.....	48

2.7.5. Kekuatan Tumpuan pada Lubang-Lubang Baut.....	49
<b>BAB III PERENCANAAN STRUKTUR.....</b>	<b>51</b>
3.1. Data Perencanaan .....	51
3.2. Spesifikasi Penutup Atap.....	51
3.3. Bagan Alir Perencanaan .....	55
3.4. Perencanaan Pembebanan.....	57
3.4.1. Beban Mati .....	57
3.4.2. Beban Hidup .....	58
3.4.3. Beban Air Hujan .....	59
3.4.4. Beban Angin.....	62
3.4.5. Kombinasi Pembebanan.....	67
3.4.6. Analisa Gording.....	67
3.4.7. Pembebanan Pada <i>Joint</i> .....	71
3.5. Perencanaan Batang Pipa .....	77
3.5.1. Perencanaan Spesifikasi Baja Pipa .....	77
3.5.2. Hasil Analisa Struktur.....	79
3.6. Desain Komponen Struktur .....	79
3.6.1. Desain Komponen Struktur Tarik pada Properti <i>Pipe.S.15</i> .....	79
3.6.2. Desain Komponen Struktur Tekan pada Properti <i>Pipe.S.15</i> .....	81
<b>BAB IV ANALISA SAMBUNGAN .....</b>	<b>89</b>
4.1. Analisa Sambungan <i>Mero System</i> .....	89
4.1.1. Perencanaan <i>Hexagon</i> .....	89
4.1.2. Perencanaan <i>Conus</i> .....	92
4.1.3. Perencanaan Baut.....	94
4.1.4. Perencanaan <i>Ball Joint</i> .....	97
4.1.5. Dimensi <i>Mero System</i> .....	105

4.2.	Analisa Perletakan Gording .....	106
4.2.1.	Perencanaan Baut dan <i>Hexagon</i> .....	107
4.2.2.	Perhitungan Tebal <i>Conus</i> .....	108
4.2.3.	Perencanaan Baut.....	109
4.3.	Analisa Sambungan Gording Menerus .....	111
4.4.	Analisa <i>Base Plate</i> .....	119
4.4.1.	Perencanaan Penyangga <i>Ball Joint</i> .....	120
4.4.2.	Perencanaan <i>Base Plate</i> .....	124
4.4.3.	Perhitungan Angkur .....	128
4.4.4.	Perencanaan Sambungan Las .....	132
<b>BAB V METODE PELASANAAN SPACE TRUSS .....</b>		<b>137</b>
5.1.	Umum.....	137
5.2.	Material.....	137
5.3.	Pemasangan Sambungan <i>Mero System</i> .....	139
5.4.	Pemasangan <i>Space Truss</i> .....	139
<b>BAB VI KESIMPULAN.....</b>		<b>141</b>
6.1.	Kesimpulan.....	141
6.2.	Saran.....	143
<b>KATA PENUTUP.....</b>		<b>144</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>145</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Klasifikasi Lebar Hanggar Pesawat Terbang .....	6
Tabel II.2. Kategori Risiko Bangunan dan Struktur Lainnya untuk Beban Banjir, Angin, Salju, Gempa, dan Es.....	13
Tabel II.3. Faktor Arah Angin, $K_d$ .....	15
Tabel II.4. Koefisien Tekanan Internal, ( $GC_{pi}$ ) .....	17
Tabel II.5. Koefisien Eksposur Tekanan Velositas $K_z$ dan $K_h$ .....	18
Tabel II.6. Koefisien Tekanan Dinding ( $C_p$ ) .....	19
Tabel II.7. Koefisien Tekanan Atap ( $C_p$ ).....	19
Tabel II.8. Tipe Sambungan dengan Menggunakan Noda.....	28
Tabel II.9. Tipe Sambungan dengan Menggunakan Noda.....	28
Tabel II.10. Tipe Sambungan dengan Menggunakan Noda.....	28
Tabel II.11. Tipe Sambungan Tanpa Noda .....	29
Tabel II.12. Sambungan dengan Menggunakan Fabrikasi .....	29
Tabel II.13. Sistem Sambungan yang Umum Digunakan .....	30
Tabel II.14. Kekuatan Nominal Baut per Satuan Luas .....	34
Tabel II.15. Pratarik Baut Minimum, kN .....	35
Tabel II.16. Ukuran Baut dari <i>ASTM 325</i> dan <i>ASTM 490</i> .....	36
Tabel II.17. Ukuran Minimum Las Sudut .....	39
Tabel II.18. Kekuatan Tersedia dari <i>Joint Dilas</i> , ksi (Mpa).....	41
Tabel II.19. Tipe Elektroda Las.....	44
Tabel II.20. Jarak Tepi Minimum, dari Pusat Lubang Standar ke Tepi dari Bagian yang Disambung .....	48
Tabel III.1. <i>Maximum Recommended Spacing of Supports</i> .....	52
Tabel III.2. Riwayat Kecepatan Angin Maksimum.....	62
Tabel III.3. Koefisien Tekanan Dinding ( $C_p$ ).....	65
Tabel III.4. Koefisien Tekanan Atap ( $C_p$ ).....	65
Tabel III.5. Beban Angin untuk Perencanaan Gording.....	66
Tabel III.6. Beban yang Terjadi pada Gording.....	67
Tabel III.7. Penguraian Gaya pada Gording Atap.....	67
Tabel III.8. Nilai Momen dan Lendutan Gording Atap.....	68

Tabel III.9. Beban Angin pada <i>Joint</i> .....	72
Tabel III.10. Beban Terpusat pada Struktur.....	77
Tabel III.11. Gaya pada Batang Pipa.....	79
Tabel III.12. Gaya Normal pada Batang ( $F_x$ ).....	79
Tabel III.13. Kontrol Dimensi Batang.....	88
Tabel IV.1. Dimensi Diameter <i>Conus</i> pada <i>Hexagon</i> .....	92
Tabel IV.2. Dimensi <i>Conus</i> yang Digunakan.....	94
Tabel IV.3. Gaya yang Ditahan oleh Baut .....	95
Tabel IV.4. Keterangan <i>Frame</i> pada <i>Mero System 1</i> .....	98
Tabel IV.5. Keterangan <i>Frame</i> pada <i>Mero System 2</i> .....	99
Tabel IV.6. Keterangan <i>Frame</i> pada <i>Mero System 3</i> .....	101
Tabel IV.7. Keterangan <i>Frame</i> pada <i>Mero System 4</i> .....	102
Tabel IV.8. Keterangan <i>Frame</i> pada <i>Mero System 5</i> .....	103
Tabel IV.10. Kebutuhan Dimensi <i>Ball Joint</i> .....	105
Tabel IV.11. Dimensi Sambungan <i>Mero System</i> .....	105
Tabel IV.12. Dimensi <i>Hexagon</i> dan <i>Conus</i> yang Digunakan .....	106
Tabel IV.13. Gaya yang Terjadi pada Gording Atap No. 3 .....	111
Tabel IV.14. Ukuran Minimum Las Sudut .....	132

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. <i>Space Truss</i> dan <i>Connector</i> .....	8
Gambar II.2. Bagian-Bagian Sambungan <i>Mero System</i> .....	31
Gambar II.3. Baut, <i>Hexagon</i> , dan <i>Conus</i> .....	31
Gambar II.4. Ukuran Baut Berdasarkan <i>ASTM 325</i> dan <i>ASTM 490</i> .....	35
Gambar II.5. Sambungan <i>Mero Connector</i> .....	38
Gambar II.6. Bagian <i>Conus</i> , <i>Hexagon (Hexnut)</i> dan Baut .....	38
Gambar III.1. <i>Roofing and walling profile</i> .....	52
Gambar III.2. Contoh Rencana Bentuk Struktur Atap ( <i>Modelling 3d</i> ) .....	53
Gambar III.3. Rencana Struktur Atap (Tampak Samping) .....	54
Gambar III.4. Bagan Alir Perencanaan Pembebanan .....	55
Gambar III.5. Bagan Alir Perencanaan Sambungan .....	56
Gambar III.6. Perletakan Beban Mati/Hidup/Air Hujan (Struktur Tampak Depan) .....	61
Gambar III.7. Momen dan Lendutan pada Gording .....	70
Gambar III.8. Keterangan Dimensi <i>Hexagon</i> .....	73
Gambar III.9. Keterangan Dimensi Baut .....	74
Gambar III.10. Keterangan Dimensi Pipa .....	81
Gambar III.11. Keterangan Dimensi Pipa .....	85
Gambar IV.1. Keterangan Dimensi <i>Hexagon</i> .....	89
Gambar IV.2. Keterangan Dimensi <i>Hexagon</i> .....	91
Gambar IV.3. <i>Frame</i> pada <i>Mero System 1</i> .....	98
Gambar IV.4. <i>Frame</i> pada <i>Mero System 2</i> .....	99
Gambar IV.5. <i>Frame</i> pada <i>Mero System 3</i> .....	100
Gambar IV.6. <i>Frame</i> pada <i>Mero System 4</i> .....	102
Gambar IV.7. <i>Frame</i> pada <i>Mero System 5</i> .....	103
Gambar IV.8. Keterangan Dimensi <i>Hexagon</i> .....	107
Gambar IV.9. Perletakan Profil L pada Tumpuan Gording .....	110
Gambar IV.10. Detail Perletakan Gording .....	110
Gambar IV.11. Nomor <i>Joint</i> dan Batang .....	111
Gambar IV.12. Keterangan <i>Throat</i> Efektif .....	116

Gambar IV.13. Keterangan Dimensi <i>Base Plate</i> .....	120
Gambar IV.14. Rencana Penyangga <i>Ball Joint</i> .....	120
Gambar IV.15. Keterangan Dimensi Profil Baja.....	121
Gambar IV.16. Keterangan Dimensi Profil Baja.....	125
Gambar IV.17. Jarak Antar Baut .....	131
Gambar IV.18. Keterangan <i>Throat</i> Efektif .....	133
Gambar IV.19. Detail <i>Base Plate</i> .....	136

## DAFTAR NOTASI

$A$	=	Luas bidang tekan.
$A_1$	=	Luas penampang baja yang secara konsentris menumpu pada permukaan beton, ( $\text{mm}^2$ ).
$A_2$	=	Luas maksimum bagian permukaan beton yang secara geometris sama dengan dan konsentris dengan daerah yang dibebani, ( $\text{mm}^2$ ).
$A_b$	=	Luas penampang angkur, ( $\text{mm}^2$ ).
$A_b$	=	Luas tubuh baut tidak berulir nominal atau bagian berulir, $\text{in}^2$ ( $\text{mm}^2$ ).
$A_{BM}$	=	Luas penampang logam dasar dasar, $\text{in}^2$ ( $\text{mm}^2$ ).
$A_e$	=	Luas neto efektif, $\text{in}^2$ ( $\text{mm}^2$ ).
$A_g$	=	Luas bruto dari komponen struktur, $\text{in}^2$ ( $\text{mm}^2$ ).
$A_{og}$	=	Luas total bukaan pada amplop bangunan gedung (dinding-dinding dan atap, dalam $\text{ft}^2$ ).
$A_T$	=	Luas tributari dalam $\text{ft}^2$ ( $\text{m}^2$ ) yang didukung oleh setiap komponen struktural.
$A_{we}$	=	Luas efektif las, $\text{in}^2$ ( $\text{mm}^2$ ).
$A_{wei}$	=	Luas efektif <i>throat</i> las dari setiap elemen las $i$ th, $\text{in}^2$ ( $\text{mm}^2$ ).
$B$	=	Lebar <i>base plate</i> .
$b_f$	=	Lebar sayap/ <i>flens</i> kolom.
$C$	=	Diambil dari nilai terbesar antara $m$ , $n$ , dan $n'$ .
$d$	=	Tinggi kolom.
$dh$	=	Tambahan kedalaman air pada atap yang tidak melendut diatas lubang masuk sistem drainase sekunder pada aliran air rencana (tinggi hidrolik) dalam in. ( $mm$ ).
$ds$	=	Kedalaman air pada atap yang tidak melendut meningkat ke lubang masuk sistem drainase sekunder apabila sistem drainase primer tertutup (tinggi statis), dalam in. ( $mm$ ).
$E$	=	Modulus elastisitas baja = 29.000 ksi (200.000 Mpa).
$f$	=	Jarak angkur ke sumbu <i>base plate</i> dan sumbu kolom.



$F(pi)$	=	$[pi.(1.9-0.9pi)]0.3.$
$f'_c$	=	Mutu kuat tekan beton (Mpa).
$F_e$	=	Tegangan tekuk kritis elastis (Mpa).
$F_{EXX}$	=	Kekakuan klasifikasi logam pengisi, ksi (Mpa).
$F_n$	=	Tegangan tarik nominal, $F_{nt}$ , atau tegangan geser, $F_{nv}$ .
$F_{nBM}$	=	Tegangan nominal dari logam dasar, ksi (Mpa).
$F_{nw}$	=	Tegangan nominal dari logam las, ksi (Mpa).
$F_{nwi}$	=	Tegangan nominal dalam elemen las $i$ th, ksi (Mpa).
$F_{nwx}$	=	Komponen-x dari tegangan nominal, $F_{nwi}$ , ksi (Mpa).
$F_{nwy}$	=	Komponen-y dari tegangan nominal, $F_{nwi}$ , ksi (Mpa).
$F_p$	=	Tegangan tumpu yang timbul pada permukaan beton, (Mpa).
$F_t$	=	Kuat tarik nominal angkur, (MPa).
$F_u$	=	Kekuatan tarik minimum yang disyaratkan, ksi (MPa).
$F_v$	=	Kuat geser nominal angkur, (MPa).
$F_v$	=	Tegangan geser yang terjadi pada angkur.
$F_y$	=	Tegangan leleh minimum yang disyaratkan, ksi (Mpa).
$G$	=	Faktor efek-tiupan angin.
$Hl$	=	<i>Hexagon hole.</i>
$I$	=	Panjang sambungan, in (mm).
$K$	=	Faktor panjang efektif.
$K_d$	=	Faktor arah angin.
$K_z$	=	Koefisien eksposur tekanan velositas.
$K_{zt}$	=	Faktor topografi tertentu.
$L$	=	Panjang aktual las yang di bebani ujungnya, in. (mm).
$L$	=	Panjang batang tekuk.
$L$	=	Panjang sambungan dalam arah pembebanan (mm).
$L_0$	=	Beban hidup atap desain tanpa reduksi per ft <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> ) dari proyeksi horizontal yang ditumpu oleh komponen struktur.
$L_r$	=	Beban hidup atap tereduksi per ft <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> ) dari proyeksi horizontal yang ditumpu oleh komponen struktur.

$M_n$	=	Momen nominal <i>base plate</i> , (N.mm).
$M_p$	=	Momen lentur dari <i>base plate</i> , (N.mm).
$M_{pl}$	=	Momen lentur terfaktor yang terjadi pada <i>base plate</i> , (N.mm).
$n$	=	Jumlah angkur.
$N$	=	Panjang <i>base plate</i> .
$N'$	=	Panjang kantilever <i>base plate</i> dari muka kolom <i>flens</i> atau <i>web</i> berdasarkan teori garis leleh.
$\Phi$	=	Faktor tahanan pada angkur = 0,75.
$\Phi_c$	=	0,6.
$\Omega$	=	Faktor ketahanan.
$P$	=	Gaya tekan batang.
$P_i$	=	$\Delta_i/\Delta_{mi}$ , rasio deformasi elemen $i$ , terhadap deformasi pada tegangan maksimum.
$P_n$	=	Tegangan nominal aksial, ksi (MPa).
$\Phi R_n$	=	Kekuatan desain.
$q_h$	=	Tekanan velositas dievaluasi pada tinggi atap rata-rata $h$ .
$q_z$	=	Tekanan velositas dihitung pada ketinggian $z$ .
$R$	=	Beban air hujan pada atap yang tidak melendut, dalam lb/ft <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> ).
$r$	=	Radius girasi atau jari-jari girasi.
$R_a$	=	Kekuatan perlu yang menggunakan kombinasi beban DKI.
$r_{cr}$	=	Jarak dari pusat rotasi seketika pada elemen las dengan rasio minimum $\Delta_{ui}/r_i$ , in.(mm).
$r_i$	=	Jarak dari pusat rotasi seketika pada elemen las $i$ , in. (mm).
$R_n$	=	Kekuatan nominal, disyaratkan dalam Bab B sampai K.
$R_n/\Omega$	=	Kekuatan izin.
$R_{nwi}$	=	Kekuatan nominal total dari las sudut yang di bebani longitudinal, kips (N).
$R_{nwt}$	=	Kekuatan nominal total dari las sudut yang dibebani transversal.
$R_u$	=	Kekuatan perlu menggunakan kombinasi beban DFBK.
$T_{ub}$	=	Gaya tarik terfaktor pada angkur, (N).
$V$	=	Kecepatan angin dasar.

$V_i$	=	Volume internal ruang tanpa partisi, dalam ft <sup>3</sup> .
$V_{ub}$	=	Gaya geser tervaktor pada angkur, (N).
$W$	=	Ukuran dari kaki las, in. (mm).
$Wr$	=	<i>Wrench</i> (diambil dari tabel).
$x$	=	Eksentrisitas sambungan, in (mm).
$x_i$	=	Komponen $x$ dari $r_i$ .
$y_i$	=	Komponen $y$ dari $r_i$ .
$\Delta_i$	=	Deformasi elemen las $i$ di level tegangan menengah, secara linear di proporsikan ke deformasi kritis berdasarkan jarak dari pusat rotasi seketika, in. (mm).
$\Delta_{mi}$	=	$0.209.(\theta_i+2)-0.32W$ , deformasi elemen las $i$ di tegangan maksimum, in. (mm).
$\Delta_{ucr}$	=	Deformasi elemen las dengan rasio minimum $\Delta_{ui}/r_i$ pada tegangan ultimit (runtuh), umumnya pada elemen yang terjauh dari pusat rotasi seketika, in. (mm).
$\Delta_{ui}$	=	Deformasi elemen las $i$ di tegangan ultimit (runtuh), in.(mm).
$\theta$	=	Sudut pembebanan yang diukur dari sumbu longitudinal las, derajat.
$\theta_i$	=	Sudut antara sumbu longitudinal dari elemen $i$ dan arah gaya resultan yang bekerja pada elemen, derajat.
$\Phi$	=	Faktor ketahanan, disyaratkan dalam Bab B sampai K.
$\Phi$	=	Besar sudut terkecil yang dibentuk dari 2 baut (rad).
$\Phi R_n$	=	Kekuatan desain.
$\Omega$	=	Faktor keamanan, disyaratkan dalam Bab B sampai K.
$D$	=	Beban mati yang diakibatkan oleh berat konstruksi permanen, termasuk dinding, lantai atap, plafond, partisi tetap, tangga dan peralatan layan tetap.
$L$	=	Beban hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung, termasuk beban kejut, tetapi tidak termasuk beban lingkungan seperti angin, hujan dan lain – lain.
$L_r$	=	Beban hidup di atap yang ditimbulkan selama perawatan oleh pekerja, peralatan, dan material atau selama penggunaan biasa oleh orang dan

		benda bergerak.
<i>H</i>	=	Beban akibat tekanan tanah lateral, tekanan air tanah atau tekanan dari material dalam jumlah besar.
<i>W</i>	=	Beban angin.
<i>E</i>	=	Beban gempa.