

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN BANGUNAN KUBAH (*DOME*) MENGGUNAKAN SISTEM STRUKTUR RANGKA BATANG BAJA (*TRUSS STRUCTURE*)**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun oleh :**

**N A M A : IKSAN SAWALUDIN**

**N I M : 41107110001**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN dan DESAIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2013**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir :**

Perancangan Bangunan Kubah (*Dome*) menggunakan Sistem Struktur Rangka Batang Baja (*Truss Structure*).

Disusun Oleh :

**N a m a** : Iksan Sawaludin

**N.I.M** : 41107110001

**Jurusan / Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan **LULUS** pada Sidang Sarjana Tanggal 05 April 2013.

**Pembimbing**

**Ir. Edifrizal Darma, MT**

Jakarta, 05 April 2013

Mengetahui,

**Ketua Penguji**

**Ir. Zainal Abidin Shahab, MT**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Ir. Mawardi Amin, MT**



**LEMBAR PERNYATAAN**  
**SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iksan Sawaludin

Nomor Induk Mahasiswa : 41107110001

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil pemikiran dan kerja asli, bukan jiplakan (*Duplicate Copy*) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 05 April 2013

**Yang memberikan pernyataan**

  
Iksan Sawaludin

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rakhmah dan hidayah serta karunia-Nya kepada Penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "**Perancangan Bangunan Kubah (Dome) menggunakan Sistem Struktur Rangka Batang Baja (Truss Structure)**". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S-1 di Fakultas Teknik Perencanaan & Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. ALLAH Subkhanahu Wa Ta'alla yang telah memberikan petunjuk yang lurus.
2. Rasullullah Muhammad S.A.W yang menjadi Suri tauladan bagi seluruh umat manusia dan tokoh inspiratif Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Edifrizal Darma, MT sebagai Dosen Pembimbing Struktur Baja, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
4. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
5. Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku Ketua Dosen Penguji Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

6. Dr. Ir. Resmi Bestari, MS selaku Dosen Pengaji Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
7. Segenap Dosen dan Staf TU, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Semoga dengan hasil dan jerih payah selama menyelesaikan Tugas Akhir ini di catat sebagai amal ibadah di sisi ALLAH SWT, Amin yaa rabbal alamiin. Penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dalam teori dan praktek, maka dari itu Saran dan Kritik yang membangun sangat Penulis harapkan dalam rangka proses pengembangan Ilmu & Pengetahuan Teknik Sipil khususnya di masa yang akan datang. Amin yaa rabbal alamiin.

*Wassalamu'alaikum wr. wb*

Jakarta, 05 April 2013

Penulis,

**IKSAN SAWALUDIN**

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Penulis ingin mempersembahkan Tugas Akhir ini sebagai sebuah Mahakarya yang bermanfaat bagi diri sendiri, keluarga dan masyarakat. Dalam perjalanan memperoleh gelar Sarjana Strata S-1 di Fakultas Teknik Perencanaan & Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta ini tak lupa Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua tercinta, Bapak Sumiyono dan Ibu Zaenah yang telah mengasuh dan membesarkan serta selalu mendoakan yang terbaik kepada saya. Dan juga adik saya, Uswatun Khasanah yang turut mendukung saya.
2. Istri saya tercinta, Mariana Tri Wahyuni, SPd dan anak pertama saya yang baru saja lahir, Ken Ammar Abimanyu, yang menjadi semangat dalam hidup ini. Mohon maaf karena selama ini terlalu sibuk dengan urusan kerja dan kuliah, InsyaAllah setelah lulus ini saya terus berusaha memberikan yang terbaik untuk kalian.
3. Kerabat, Saudara, Tetangga terdekat baik di Yogyakarta dan Jakarta yang turut mendukung dan mendoakan saya selama kuliah.
4. Semua rekan kerja dan kuliah, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. terima kasih atas doa dan *support* nya selama ini.

## **DAFTAR ISI**

Halaman

**LEMBAR JUDUL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

**ABSTRAK**

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	i
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	iii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	iv
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	x
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xv

**BAB I : PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Tujuan.....	I-2
1.3. Batasan Masalah .....	I-3
1.4. Manfaat .....	I-4
1.5. Sistematika Penulisan .....	I-4

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA & TEORI DASAR**

2.1. Tinjauan Umum .....	II-1
2.1.1. Definisi Bangunan Kubah ( <i>Dome</i> ) .....	II-2
2.1.2. Definisi Struktur Rangka Batang .....	II-4
2.2. Teori Analisa Struktur.....	II-6
2.2.1. Teori Pembebanan .....	II-7
2.2.2. Teori Material Baja.....	II-9
2.2.3. Teori Perhitungan Metode LRFD.....	II-10
2.2.4. Teori Elemen Struktur .....	II-11
2.2.5. Teori Struktur Cangkang .....	II-25
2.3. Teori Sistem Sambungan.....	II-27
2.3.1. Sambungan Baut.....	II-28
2.3.2. Sambungan Las .....	II-31
2.3.3. Sambungan Nodal .....	II-34
2.3.4. Sistem Dudukan ( <i>Base plate</i> ).....	II-37
2.4. Standar Peraturan Perancangan .....	II-39

## **BAB III : METODOLOGI PERANCANGAN**

3.1. Bagan Alir .....	III-1
3.2. Penjelasan Bagan Alir .....	III-2
3.2.1. Data Teori dan Studi Literatur .....	III-2
3.2.2. Spesifikasi Awal Struktur Bangunan.....	III-2
3.2.3. Analisa Pembebanan & Desain Struktur .....	III-7
3.2.4. Gambar Struktur Baja ( <i>Shop Drawing</i> ) .....	III-14

## **BAB IV : ANALISA & HASIL PERANCANGAN**

4.1. Pendahuluan.....	IV-1
4.2. Perancangan Gording .....	IV-2
4.2.1. Data-data Struktur .....	IV-2
4.2.2. Data-data Penampang .....	IV-2
4.2.3. Data-data Bahan .....	IV-3
4.2.4. Beban-beban yang Bekerja .....	IV-4
4.2.5. Momen-momen yang bekerja pada Gording .....	IV-5
4.2.6. Perhitungan Desain LRFD pada profil Gording .....	IV-7
4.2.7. Kuat geser <i>Web</i> pada profil Gording .....	IV-8
4.2.8. Cek Masalah Puntir .....	IV-9
4.2.9. Batasan lendutan pada Gording.....	IV-9
4.2.10. Kesimpulan .....	IV-10
4.3. Perancangan Girt ( <i>Cladding</i> ).....	IV-11
4.3.1. Data-data Struktur .....	IV-11
4.3.2. Data-data Penampang .....	IV-11
4.3.3. Data-data Bahan .....	IV-12
4.3.4. Beban-beban yang Bekerja .....	IV-12
4.3.5. Momen-momen yang bekerja pada Girt .....	IV-13
4.3.6. Perhitungan Desain LRFD pada profil Girt .....	IV-15
4.3.7. Kuat geser <i>Web</i> pada profil Girt.....	IV-16
4.3.8. Cek Masalah Puntir .....	IV-17
4.3.9. Batasan lendutan pada Gording.....	IV-17
4.3.10. Kesimpulan .....	IV-19

4.4. Perancangan Struktur Rangka Portal <i>Cladding</i> .....	IV-19
4.4.1. Model 3D pada program SAP2000 .....	IV-19
4.4.2. Data-data Penampang .....	IV-19
4.4.3. Data-data Bahan .....	IV-20
4.4.4. Beban-beban yang Bekerja .....	IV-20
4.4.5. Pembebanan model struktur Portal <i>Cladding</i> .....	IV-21
4.4.6. Aplikasi sambungan Rangka Batang.....	IV-23
4.4.7. Hasil reaksi ( <i>Run Analysis</i> ) pada Portal <i>Cladding</i> .....	IV-24
4.4.8. Cek rasio desain struktur Portal <i>Cladding</i> .....	IV-26
4.4.9. Analisa Gaya Batang .....	IV-27
4.4.10. Desain Rangka Batang.....	IV-28
4.5. Perancangan Struktur Rangka Portal Kuda-kuda .....	IV-32
4.5.1. Model 3D dengan program SAP2000 .....	IV-32
4.5.2. Data-data Penampang .....	IV-33
4.5.3. Data-data Bahan .....	IV-33
4.5.4. Beban-beban yang Bekerja .....	IV-33
4.5.5. Pembebanan pada model struktur di SAP2000.....	IV-35
4.5.6. Aplikasi sambungan Rangka Batang.....	IV-37
4.5.7. Hasil reaksi ( <i>Run Analysis</i> ) pada Portal Kuda-kuda ....	IV-38
4.5.8. Cek rasio desain struktur Portal Kuda-kuda .....	IV-40
4.5.9. Analisa Gaya Batang .....	IV-41
4.5.10. Desain Rangka Batang.....	IV-43

4.6. Perancangan Struktur Rangka Batang Ruang .....	IV-47
4.6.1. Model 3D dengan program SAP2000 .....	IV-47
4.6.2. Data-data Penampang .....	IV-48
4.6.3. Data-data Bahan .....	IV-48
4.6.4. Beban-beban yang Bekerja .....	IV-48
4.6.5. Pembebanan pada model struktur di SAP2000.....	IV-50
4.6.6. Aplikasi sambungan Rangka Batang Ruang .....	IV-51
4.6.7. Hasil reaksi ( <i>Run Analysis</i> ) pada Rangka Ruang .....	IV-52
4.6.8. Cek rasio desain struktur Rangka Batang Ruang .....	IV-54
4.6.9. Analisa Gaya Batang .....	IV-55
4.6.10. Desain Rangka Batang.....	IV-56
4.7. Perancangan Struktur Pengekang ( <i>Fly Brace</i> ).....	IV-64
4.7.1. Aplikasi batang Pengekang pada Struktur Rangka .....	IV-64
4.7.2. Data-data Penampang Profil .....	IV-64
4.7.3. Metode Penyambungan <i>Bracing</i> .....	IV-65
4.7.4. Analisa Gaya Batang .....	IV-65
4.7.5. Perancangan Batang Pengekang.....	IV-66
4.8. Perancangan Struktur Kolom dan Dudukan ( <i>Base Plate</i> ) ....	IV-67
4.8.1. Perancangan Kolom Struktur .....	IV-67
4.8.2. Perancangan Pelat Landasan ( <i>Base Plate</i> ).....	IV-69
4.8.3. Perancangan Baut Angkur ( <i>Anchor Bolt</i> ) .....	IV-71
4.8.4. Perancangan Pelat Pengaku ( <i>Stiffener Plate</i> ).....	IV-72

4.9. Perancangan Sambungan Antar Profil Baja .....	IV-73
4.9.1. Perancangan Sambungan Baut .....	IV-73
4.9.2. Perancangan Sambungan Las.....	IV-77
4.9.3. Perancangan Sambungan Bola Nodal.....	IV-79

## **BAB V : PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	V-1
5.2. Saran dan Solusi..... .	V-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN GAMBAR DETAIL STRUKTUR BAJA**

**LAMPIRAN MATERIAL PENUTUP ATAP (TEGOLA)**

**LAMPIRAN PROFIL LIP-KANAL & GIRT**

**LAMPIRAN PROFIL KOLOM WF**

**LAMPIRAN SPESIFIKASI SAMBUNGAN NODAL**

**LAMPIRAN SAMBUNGAN BAUT ANGKUR**

**LEMBAR ASISTENSI**

## **DAFTAR NOTASI**

### **PERSYARATAN UMUM PERENCANAAN**

- $D_L$  adalah Beban mati yang diakibatkan oleh berat konstruksi tetap atau permanen, termasuk Dinding, Lantai, Atap, Plafon, M&E, Partisi tetap, tangga dan peralatan layan tetap.
- $H$  adalah Beban hujan, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air.
- $L_L$  adalah Beban hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung. Termasuk kejut tetapi tidak termasuk beban lingkungan seperti angin, hujan.
- $L_a$  adalah Beban hidup di atap yang ditimbulkan selama perawatan oleh pekerja, peralatan, dan material atau selama penggunaan biasa oleh orang dan benda bergerak.
- $R_u$  adalah Beban terfaktor atau kuat perlu.
- $\phi R_n$  adalah Kuat rencana.
- $W$  adalah Beban angin (*Wind Load*).

### **ANALISA STRUKTUR**

- $A_b$  adalah Luas penampang bruto,  $\text{mm}^2$ .
- $b$  adalah Lebar elemen penampang, mm.
- $f_{cr}$  adalah Tegangan kritis penampang tekan, MPa.
- $H$  adalah Gaya horisontal, N.
- $I$  adalah Momen inersia,  $\text{mm}^4$ .

- $k_c$  adalah Faktor panjang tekuk.
- $L$  adalah Tinggi tingkat atau panjang komponen struktur tekan, mm.
- $L_b$  adalah Panjang bagian pelat sayap tekan tanpa pengekang lateral, mm.
- $M_u$  adalah Momen lentur terfaktor atau momen perlu, N-mm.
- $M_{ux}$  adalah Momen lentur terfaktor terhadap sumbu X, N-mm.
- $M_{uy}$  adalah Momen lentur terfaktor terhadap sumbu Y, N-mm.
- $M_{nx}$  adalah Momen lentur nominal penampang komponen sumbu X, N-mm.
- $M_{ny}$  adalah Momen lentur nominal penampang komponen sumbu X, N-mm.
- $N_{cr}$  adalah Beban kritis elastis, N.
- $T_n$  adalah Kuat aksial nominal komponen struktur, N.
- $T_u$  adalah Beban aksial terfaktor, N.
- $r_y$  adalah Jari-jari girasi terhadap sumbu lemah, mm.
- $\lambda_c$  adalah Parameter kelangsungan batang tekan.

## KOMPONEN STRUKTUR KOMBINASI

- $b_f$  adalah Lebar sayap, mm.
- $d$  adalah Tinggi Penampang, mm.
- $\phi b$  adalah Faktor reduksi kuat lentur.
- $M_p$  adalah Momen plastis penampang  $\leq 1,5fy.S$ , N-mm.
- $N_n$  adalah Kuat nominal aksial komponen struktur (tarik atau tekan), N.
- $N_u$  adalah Kuat perlu komponen struktur (tarik atau tekan yang bekerja), N.

## **KOMPONEN STRUKTUR LENTUR**

- $A$  adalah Luas penampang, mm<sup>2</sup>.
- $a$  adalah jarak antara dua pengaku vertikal, mm.
- $A_e$  adalah Luas efektif penampang, mm<sup>2</sup>.
- $A_s$  adalah Luas pengaku, mm<sup>2</sup>.
- $A_w$  adalah Luas pelat badan / *web*, mm<sup>2</sup>.
- $b$  adalah Lebar pelat atau penampang, mm.
- $b_f$  adalah Lebar pelat sayap / *Flange*, mm.
- $C_b$  adalah Koefisien pengali momen tekuk torsional lateral.
- $d$  adalah Tinggi penampang, mm.
- $k_c$  adalah Faktor kelangsungan pelat badan.
- $t_f$  adalah Tebal Pelat Sayap (*Flange*), mm
- $t_w$  adalah Tebal Pelat Badan (*Web*), mm

## **KOMPONEN STRUKTUR TEKAN**

- $a$  adalah Jarak antara dua pusat titik berat elemen komponen struktur, mm.
- $A$  adalah Luas penampang komponen struktur tersusun, mm<sup>2</sup>.
- $e_x$  adalah Eksentrisitas arah x-x, mm.
- $N_n$  adalah Kuat tekan nominal komponen struktur, N.
- $N_u$  adalah Kuat tekan perlu pada gaya aksial tekan akibat beban terfaktor, N.
- $r_x$  adalah Jari-jari girasi komponen struktur terhadap sumbu x-x, mm.
- $r_y$  adalah Jari-jari girasi komponen struktur terhadap sumbu y-y, mm.

## **KOMPONEN STRUKTUR TARIK**

- $A_g$  adalah Luas penampang kotor,  $\text{mm}^2$ .
- $A_e$  adalah Luas penampang efektif menurut butir 10.2 SNI 03-1729-02,  $\text{mm}^2$ .
- $d$  adalah Diameter lubang baut, mm.
- $n$  adalah Banyaknya lubang dalam garis potongan penampang.
- $s$  adalah jarak antara sumbu lubang arah sejajar sumbu komponen, mm.
- $U$  adalah Faktor reduksi.

## **SAMBUNGAN**

- $A_b$  adalah Luas penampang bruto,  $\text{mm}^2$ .
- $d$  adalah Kedalaman yang dipersiapkan untuk las, mm.
- $d_b$  adalah Diameter baut nominal pada daerah tak berulir, mm.
- $m$  adalah Jumlah bidang geser.
- $n$  adalah Jumlah baut.
- $R_d$  adalah Kuat rencana, N.
- $R_n$  adalah Kuat nominal, N.
- $R_u$  adalah Beban terfaktor atau kuat perlu, N.
- $T_d$  adalah Kuat tarik rencana, N.
- $T_n$  adalah Kuat tarik nominal, N.
- $t, tp$  adalah Tebal pelat, mm.
- $\phi_f$  adalah Faktor reduksi kekuatan saat Fraktur
- $\phi_y$  adalah Faktor reduksi kekuatan saat Leleh

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
<b>Bab II – TINJAUAN PUSTAKA &amp; TEORI DASAR</b>	
<b>Tabel 2.1</b> Berat Sendiri Bahan.....	II-7
<b>Tabel 2.2</b> Sifat-sifat Mekanis Baja Struktural.....	II-9
<b>Tabel 2.3</b> Tipe-tipe Mutu Baut.....	II-28
<b>Tabel 2.4</b> Ukuran Minimum Las Sudut.....	II-32
<b>Tabel 2.5</b> Tipe sambungan dengan sistem Nodal - MERO.....	II-34
<b>Bab IV – ANALISA &amp; HASIL PERANCANGAN</b>	
<b>Tabel 4.1</b> Gaya Batang Rangka Portal Kuda-kuda.....	IV-25
<b>Tabel 4.2</b> Gaya Batang Rangka Portal <i>Cladding</i> .....	IV-36
<b>Tabel 4.3</b> Gaya Batang Struktur Rangka Truss.....	IV-46
<b>Tabel 4.4</b> Gaya Batang Pengekang ( <i>Flybrace</i> ).....	IV-53

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
<b>Bab I - PENDAHULUAN</b>	
<b>Gambar 1.1</b> Potongan Rangka Bangunan <i>Dome</i> .....	I-3
<b>Bab II – TINJAUAN PUSTAKA &amp; TEORI DASAR</b>	
<b>Gambar 2.1</b> Sistem Struktur Rangka <i>Dome</i> .....	II-2
<b>Gambar 2.2</b> Metode Pemodelan Rangka <i>Dome</i> .....	II-3
<b>Gambar 2.3</b> Peristiwa Tekuk Pada Struktur <i>Dome</i> .....	II-3
<b>Gambar 2.4</b> Elemen Dasar Pembentuk Sistem Rangka Batang Ruang.....	II-4
<b>Gambar 2.5</b> Tipe-tipe Sambungan Rangka Ruang.....	II-5
<b>Gambar 2.6</b> Konstruksi Rangka Ruang Bentuk Kubah.....	II-5
<b>Gambar 2.7</b> Koefisien Angin menurut pasal 4.3.....	II-8
<b>Gambar 2.8</b> Struktur Portal Rangka Batang ( <i>Portal Truss</i> ).....	II-11
<b>Gambar 2.9</b> Nilai $K_c$ Ujung Kolom yang Ideal.....	II-14
<b>Gambar 2.10</b> Bentuk Penampang Batang Tarik.....	II-15
<b>Gambar 2.11</b> Aplikasi Batang Tarik pada Struktur Rangka Truss.....	II-15

<b>Gambar 2.12</b> Dsitribusi Tegangan Akibat Lubang pada Penampang.....	II-17
<b>Gambar 2.13</b> Keruntuhan Potongan 1-1 & 1-2.....	II-18
<b>Gambar 2.14</b> Besarnya nilai <u>x</u> .....	II-19
<b>Gambar 2.15</b> Keruntuhan Geser Blok ( <i>Shear Block</i> ).....	II-21
<b>Gambar 2.16</b> Besar Lendutan Balok.....	II-23
<b>Gambar 2.17</b> Bentuk Sistem Pengekang Lateral.....	II-24
<b>Gambar 2.18</b> Analisa Beban Struktur <i>Dome</i> .. .....	II-26
<b>Gambar 2.19</b> Sistem Sambungan Baut.....	II-28
<b>Gambar 2.20</b> Sambungan Kombinasi Geser dan Tarik.....	II-30
<b>Gambar 2.21</b> Tipe-tipe Penyambungan dengan Las.....	II-31
<b>Gambar 2.22</b> Jenis-jenis Las.....	II-32
<b>Gambar 2.23</b> Struktur sambungan Nodal tipe MERO.....	II-34
<b>Gambar 2.24</b> Dimensi bola Nodal tipe MERO.....	II-35
<b>Gambar 2.25</b> Distribusi akibat Aksial Tekan dan Tegangan Lentur.....	II-37

### Bab III – METODOLOGI PERANCANGAN

<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir proses perancangan bangunan Kubah.....	III-1
<b>Gambar 3.2</b> Denah Konsep Bangunan Kubah.....	III-3

<b>Gambar 3.3</b> Tampak Konsep 3-D Bangunan Kubah.....	III-4
<b>Gambar 3.4</b> Potongan Portal Kuda-kuda Kubah.....	III-4
<b>Gambar 3.5</b> Struktur Rangka Ruang penghubung Portal Kuda-kuda.....	III-6
<b>Gambar 3.6</b> Spesifikasi profil Lip-Kanal.....	III-7
<b>Gambar 3.7</b> Komponen batang Tekan pada Portal Utama.....	III-9
<b>Gambar 3.8</b> Komponen batang Tarik pada Portal Utama.....	III-10
<b>Gambar 3.9</b> Sambungan Baut dan Sambungan Las.....	III-11
<b>Gambar 3.10</b> Struktur <i>Base Plate</i> atau Dudukan.....	III-13

#### **Bab IV – ANALISA & HASIL PERANCANGAN**

<b>Gambar 4.1</b> Potongan melintang Gording menggunakan Lip-kanal.....	IV-2
<b>Gambar 4.2</b> Pemodelan Gording menggunakan Lip-kanal.....	IV-3
<b>Gambar 4.3</b> Faktor koefisien angin pada Gedung tertutup.....	IV-4
<b>Gambar 4.4</b> Tinjauan akibat beban mati pada Gording.....	IV-5
<b>Gambar 4.5</b> Tinjauan akibat beban hidup pada Gording .....	IV-5
<b>Gambar 4.6</b> Potongan melintang <i>Cladding</i> pada Kubah.....	IV-11
<b>Gambar 4.7</b> Faktor koefisien angin pada <i>Cladding</i> Kubah.....	IV-12
<b>Gambar 4.8</b> Potongan penampang Profil Girt.....	IV-13

<b>Gambar 4.9</b> Pemodelan 3D pada rangka struktur Portal Kuda-kuda.....	IV-19
<b>Gambar 4.10</b> Profil EA untuk rangka struktur Portal Kuda-kuda.....	IV-20
<b>Gambar 4.11</b> Model Portal Kuda-kuda yang telah di <i>Run Analysis</i> .....	IV-24
<b>Gambar 4.12</b> Model struktur batang Tarik.....	IV-27
<b>Gambar 4.13</b> Model struktur batang Tekan.....	IV-28
<b>Gambar 4.14</b> Pemodelan 3D pada rangka struktur Portal <i>Cladding</i> .....	IV-31
<b>Gambar 4.15</b> Profil EA untuk rangka struktur Portal <i>Cladding</i> .....	IV-32
<b>Gambar 4.16</b> Model portal <i>Cladding</i> yang telah di <i>Run Analysis</i> .....	IV-35
<b>Gambar 4.17</b> Model struktur batang Tarik.....	IV-37
<b>Gambar 4.18</b> Model struktur batang Tekan.....	IV-38
<b>Gambar 4.19</b> Pemodelan 3D pada struktur Rangka Batang Truss.....	IV-41
<b>Gambar 4.20</b> Profil EA untuk struktur Rangka Batang Truss.....	IV-42
<b>Gambar 4.21</b> Model struktur Batang Truss yang telah di <i>Run Analysis</i> ....	IV-45
<b>Gambar 4.22</b> Model struktur batang Tarik.....	IV-47
<b>Gambar 4.23</b> Model struktur batang Tekan.....	IV-48
<b>Gambar 4.24</b> Model struktur Pengekang di SAP2000.....	IV-51
<b>Gambar 4.25</b> Ujung-ujung menggunakan sistem sambungan LAS.....	IV-52
<b>Gambar 4.26</b> Pemasangan <i>Bracing</i> menggunakan metode <i>Back to Back</i> ...IV-52	

<b>Gambar 4.27</b> Detail perancangan struktur kolom WF.....	IV-54
<b>Gambar 4.28</b> Model struktur perancangan Pelat Landasan.....	IV-56
<b>Gambar 4.29</b> Luas area Tekan pelat Landasan.....	IV-57
<b>Gambar 4.30</b> Desain struktur Baut Angkur.....	IV-58
<b>Gambar 4.31</b> Desain struktur Pelat Pengaku.....	IV-59
<b>Gambar 4.32</b> Desain sambungan Kolom dengan Profil <i>Cladding</i> .....	IV-60
<b>Gambar 4.33</b> Desain sambungan Kolom dengan Kolom .....	IV-62
<b>Gambar 4.34</b> Desain sambungan Las pada Portal Kuda-kuda.....	IV-64
<b>Gambar 4.35</b> Metode penyambungan Las antar profil siku ganda.....	IV-65
<b>Gambar 4.36</b> Model standar struktur sambungan Bola Nodal.....	IV-66
<b>Gambar 4.37</b> Penyambungan profil Rangka Batang dengan Bola Nodal... IV-67	