

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
<i>Abstrak</i>	iv
<i>Abstact</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1 Kubah Geodesik.....	6
2.2 Subdivisi Geodesik	6
2.3 Kelebihan dan Kekurangan.....	8
2.4 Kegagaln pada Kubah Geodesik.....	9
2.4.1 <i>Strut Buckling</i>	9
2.4.2 <i>Tie Yielding</i>	9
2.4.3 <i>Connection Bolt Shear Failure</i>	10
2.5 Baja <i>Cold Formed</i>	10

2.6	Metode Pembuatan Baja <i>Cold-formed</i>	12
2.7	Hal yang Perlu Diperhatikan Saat Mendesain Dengan Baja <i>Cold-formed</i> ..	14
2.7.1	Tekuk Lokal, Tekuk Distorsional, dan Kekuatan Pasca Tekuk Pada Elemen Tipis.....	14
2.7.2	Kekakuan Torsional.....	14
2.7.3	Pelat Pengaku Pada Elemen Tekan	14
2.7.4	Variasi dari properti penampang kaku dan tidak kaku.....	14
2.7.5	Sambungan	15
2.7.6	<i>Web Crippling Strength of Beams</i>	15
2.7.7	Ketebalan Maksimum.....	15
2.7.8	Desain Plastis.....	15
2.8	Baja <i>Hot-Rolled</i>	15
2.9	Batang Tekan	15
2.10	Tegangan dan Regangan.....	16
BAB 3 METODE ELEMEN HINGGA.....		17
3.1	Pendahuluan.....	17
3.2	Kelebihan Metode Elemen Hingga.....	19
3.3	Analisis Elemen <i>Truss</i> Tiga Dimensi	20
3.3.1	Pendahuluan	20
3.3.2	Matriks Kekuan Elemen <i>Truss</i>	21
3.3.3	Perhitungan Arah <i>Cosine</i>	21
3.3.4	Analisis Tegangan Elemen.....	22
3.4	Analisis Elemen <i>Frame</i> Tiga Dimensi	22
3.4	Alur Penelitian	23
3.5	Langkah-langkah simulasi pada MIDAS.....	24

3.5.1	Pemodelan Struktur Kubah Geodesik	24
3.5.2	Menentukan Jenis Pemodelan Titik Buhul.....	30
3.5.3	Memasukkan Beban ke Pemodelan.....	30
3.5.4	Memasukkan Kombinasi Pembebanan.....	34
3.5.5	Analisis Pemodelan	35
BAB 4 STUDI KASUS.....		37
4.1	Pendahuluan.....	37
4.2	Pemodelan, Spesifikasi, Beban, dan Pembebanan dari Kubah Geodesik....	37
4.2.1	Pemodelan Kubah Geodesik.....	37
4.2.2	Spesifikasi Kubah Geodesik Tipe 2V.....	41
4.2.3	Spesifikasi Kubah Geodesik Tipe 3V.....	44
4.2.4	Beban dan Pembebanan Kubah Geodesik	45
4.3	Hasil Analisis Terhadap Nilai Perpindahan pada Progran MIDAS GEN ...	46
4.3.1	Kubah Geodesik Tipe 2V dengan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai sendi	48
4.3.2	Kubah Geodesik Tipe 2V dengan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i>	51
4.3.3	Kubah Geodesik Tipe 3V dengan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi.....	55
4.3.4	Kubah Geodesik Tipe 3V dengan Pemodelan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i>	58
4.4	Hasil Analisis Dimensi Penampang Terhadap Gaya Aksial dan Momen ...	62
4.4.1	Kubah Geodesik Tipe 2V	62
4.4.1	Kubah Geodesik Tipe 3V	63
4.5	Pembahasan	63
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		67

5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	67
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kubah Geodesik (Sumber: Peng,2016)	1
Gambar 1.2 Kelas dan Frekuensi Kubah Geodesik (Sumber: Peng, 2016).....	2
Gambar 1.3 Tabel Profil <i>ERW Pipe</i>	4
Gambar 2.1 <i>Regular Octahedron</i> (Sumber: Kenner, 2003)	6
Gambar 2.2 <i>Modified Octahedron</i> (Sumber: Kenner, 2003).....	7
Gambar 2.3 Kelas 1 dan Kelas 2 pada Kubah Geodesik (Sumber: Kassim, 2015)7	
Gambar 2.4 Kelas dan Frekuensi (Sumber: Salsburg)	8
Gambar 2.5 Frekuensi pada Kubah Geodesik (Sumber: Kusuma, 2014).....	8
Gambar 2.6 <i>Strut Buckling</i> (Sumber: Lewis, 2005)	9
Gambar 2.7 Macam-macam Bentuk Penampang Baja <i>Cold-Formed</i> (Sumber: Yu dan LaBoube,2010)	11
Gambar 2.8 Bentuk Penampang Baja <i>Cold-Formed</i> (Sumber: Yu dan LaBoube,2010).....	11
Gambar 2.9 Mesin <i>Cold-roll Forming</i> (Sumber: Yu dan LaBoube,2010).....	13
Gambar 2.10 <i>Press Brake</i> (Sumber: Yu dan LaBoube,2010)	13
Gambar 2.11 Batang saat keadaan bebas (Sumber: Magga)	16
Gambar 2.12 Batang setelah mengalami pembebanan dan tegangan pada batang (Sumber: Magga)	16
Gambar 3.1 Elemen <i>Truss</i> Tiga Dimensi (Sumber: https://structurepoint.org) ..	20
Gambar 3.2 Matriks Kekakuan Elemen <i>Truss</i>	21
Gambar 3.3 Rumus Geometri Elemen.....	21
Gambar 3.4 Matriks Kekakuan pada Koordinat Lokal.....	22
Gambar 3.5 Bentuk Matriks R.....	23

Gambar 3.6 Bentuk Matriks r	23
Gambar 3.7 Diagram Alir	24
Gambar 3.8 <i>Material Data</i> pada Aplikasi MIDAS Gen.....	25
Gambar 3.9 <i>Section Data</i> pada Aplikasi MIDAS Gen.....	26
Gambar 3.10 Tampilan <i>window</i> membuat 3D Arch.....	27
Gambar 3.11 <i>Arch Wizard</i> pada Model 2V	28
Gambar 3.12 <i>Arch Wizard</i> pada Model 3V	28
Gambar 3.13 Hasil Final Pemodelan dari <i>Geodesic Dome 2V</i>	29
Gambar 3.14 Hasil Final Pemodelan dari <i>Geodesic Dome 3V</i>	29
Gambar 3.15 <i>Element Type</i> di MIDAS Gen.....	30
Gambar 3.16 Data Beban yang Digunakan	31
Gambar 3.17 Tampilan <i>Window</i> pada <i>Wind Load Specification</i>	33
Gambar 3.18 Tampilan <i>Window Load Combination</i>	34
Gambar 3.19 Tampilan <i>Window Story Data</i>	35
Gambar 4.1 Tampak Tiga Dimensi Kubah Geodesik tipe 2V.....	38
Gambar 4.2 Tampak Atas Kubah Geodesik tipe 2V	38
Gambar 4.3 Tampak Depan Kubah Geodesik Tipe 2V	39
Gambar 4.4 Tampang Belakang Kubah Geodesik Tipe 2V	39
Gambar 4.5 Tampak Samping Kiri dan Kanan Kubah Geodesik tipe 2V.....	39
Gambar 4.6 Tampak Tiga Dimensi Kubah Geodesik 3V.....	40
Gambar 4.7 Model Kubah Geodesik Tipe 3V	40
Gambar 4.8 Tampak Depan Kubah Geodesik Tipe 3V	41
Gambar 4.9 Tampak Belakang Kubah Geodesik Tipe 3V	41
Gambar 4.10 Tampak Samping Kiri dan Kanan Kubah Geodesik Tipe 3V	41

Gambar 4.11 Ukuran Profil ERW Pipe	42
Gambar 4.12 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi pada Kubah Geodesik Tipe 2V	42
Gambar 4.13 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi pada Kubah Geodesik Tipe 2V	42
Gambar 4.14 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i> pada Kubah Geodesik Tipe 2V.....	43
Gambar 4.15 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i> pada Kubah Geodesik Tipe 2V.....	43
Gambar 4.16 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi pada Kubah Geodesik Tipe 3V	44
Gambar 4.17 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi pada Kubah Geodesik Tipe 3V	44
Gambar 4.18 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i> pada Kubah Geodesik Tipe 3V.....	45
Gambar 4.19 Cek Kelangsingan pada Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i> pada Kubah Geodesik Tipe 3V.....	45
Gambar 4.20 Penomoran Nodal Kubah Geodesik Tipe 2V	47
Gambar 4.21 Penomoran Nodal Kubah Geodesik Tipe 3V	47
Gambar 4.22 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 1.....	48
Gambar 4.23 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 2.....	49
Gambar 4.24 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 3.....	49
Gambar 4.25 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 4.....	50
Gambar 4.26 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 5.....	50
Gambar 4.27 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 6.....	51
Gambar 4.28 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 1.....	52

Gambar 4.29 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 2.....	52
Gambar 4.30 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 3.....	53
Gambar 4.31 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 4.....	53
Gambar 4.32 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 5.....	54
Gambar 4.33 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 6.....	54
Gambar 4.34 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 1.....	55
Gambar 4.35 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 2.....	56
Gambar 4.36 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 3.....	56
Gambar 4.37 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 4.....	57
Gambar 4.38 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 5.....	57
Gambar 4.39 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 6.....	58
Gambar 4.40 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 1.....	59
Gambar 4.41 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 2.....	60
Gambar 4.42 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 3.....	60
Gambar 4.43 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 4.....	60
Gambar 4.44 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 5.....	61
Gambar 4.45 Bentuk Perpindahan pada Kombinasi 6.....	61
Gambar 4.46 Cek Syarat Rasio Gaya Aksial Maksimum dengan Kapasitas Aksial pada Kubah Geodesik Tipe 2V	65
Gambar 4.47 Cek Syarat Rasio Gaya Aksial Maksimum dengan Kapasitas Aksial pada Kubah Geodesik Tipe 3V	65
Gambar 4.48 Cek Syarat Gaya Aksial Maksimum dan Gaya Dalam Lainnya pada Kubah Geodesik Tipe 2V	65
Gambar 4.49 Cek Syarat Gaya Aksial Maksimum dan Gaya Dalam Lainnya pada Kubah Geodesik Tipe 3V	66

Gambar 4.50 Cek Syarat Momen Maksimum dan Gaya Dalam Lainnya pada Kubah Geodesik Tipe 2V.....	66
Gambar 4.51 Cek Syarat Momen Maksimum dan Gaya Dalam Lainnya pada Kubah Geodesik Tipe 3V.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Material Model	25
Tabel 3.2 Data Properti Model	26
Tabel 3.3 Data Pemodelan 2V dan 3V	27
Tabel 3.4 Data <i>Thickness</i> untuk Kaca	31
Tabel 3.5 Data Pemodelan Pelat Kaca	32
Tabel 3.6 Data Pemodelan Beban Hidup	32
Tabel 3.7 Data <i>Self Weight</i> Beban Mati	32
Tabel 3.8 Data <i>Wind Load Specification</i>	34
Tabel 3.9 Data <i>Load Combination</i>	35
Tabel 4.1 Kombinasi Pembebanan yang Dipakai.....	46
Tabel 4.2 Nilai Perpindahan dengan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi pada Kubah Geodesik Tipe 2V	48
Tabel 4.3 Nilai Perpindahan dengan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i> pada Kubah Geodesik Tipe 2V.....	51
Tabel 4.4 Nilai Perpindahan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai Sendi pada Kubah Geodesik Tipe 3V	55
Tabel 4.5 Nilai Perpindahan Pemodelan Sambungan Titik Buhul Sebagai <i>Rigid</i> pada Kubah Geodesik Tipe 3V	58
Tabel 4.6 Nilai Gaya Aksial dan Momen pada Elemen Batang Kubah Geodesik Tipe 2V.....	62
Tabel 4.7 Nilai Gaya Aksial dan Momen pada Elemen Batang Kubah Geodesik Tipe 3V.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Perpindahan pada Kubah Geodesik Tipe 2V (Sendi)	70
Lampiran 2. Nilai Perpindahan pada Kubah Geodesik Tipe 2V (<i>Rigid</i>).....	83
Lampiran 3. Nilai Perpindahan pada Kubah Geodesik Tipe 3V (Sendi)	96
Lampiran 4. Nilai Perpindahan pada Kubah Geodesik Tipe 3V (<i>Rigid</i>).....	120
Lampiran 5. Nilai Gaya Dalam pada Kubah Geodesik Tipe 2V (Sendi).....	143
Lampiran 6. Nilai Gaya Dalam pada Kubah Geodesik Tipe 2V (<i>Rigid</i>)	168
Lampiran 7. Nilai Gaya Dalam pada Kubah Geodesik Tipe 3V (Sendi).....	337
Lampiran 8. Nilai Gaya Dalam pada Kubah Geodesik Tipe 3V (<i>Rigid</i>)	398