

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS STRUKTUR BAJA DOUBLE  
BRACING BARREL VAULT DAN THREE-WAY SPACE  
GRID BARREL VAULT**



**YOHAN ADIMAS WIBISONO  
NPM : 2014410035**

**PEMBIMBING: LIDYA FRANSISCA TJONG , IR., M.T.  
KO-PEMBIMBING: SISI NOVA RIZKIANI, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS STRUKTUR BAJA DOUBLE  
BRACING BARREL VAULT DAN THREE-WAY SPACE  
GRID BARREL VAULT**



**YOHAN ADIMAS WIBISONO  
NPM : 2014410035**

**PEMBIMBING: LIDYA FRANSISCA TJONG , IR., M.T.  
KO-PEMBIMBING: SISI NOVA RIZKIANI, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS STRUKTUR BAJA *DOUBLE BRACING BARREL VAULT* DAN *THREE-WAY SPACE GRID BARREL VAULT***



**YOHAN ADIMAS WIBISONO  
NPM : 2014410035**

**BANDUNG, 8 JANUARI 2018**

**KO-PEMBIMBING:**

**PEMBIMBING:**

**Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T.**

**Lidya F. Tjong, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Yohan Adimas Wibisono

NPM : 2014410035

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *Studi Analisis Struktur Baja Double Bracing Barrel Vault dan Three-Way Space Grid Barrel Vault* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 8 Januari 2018



Yohan Adimas Wibisono

NPM : 2014410035

# STUDI ANALISIS STRUKTUR BAJA DOUBLE BRACING BARREL VAULT DAN THREE-WAY SPACE GRID BARREL VAULT

**Yohan Adimas Wibisono**  
NPM: 2014410035

**Pembimbing: Lidya Fransisca Tjong, IR., M.T.**  
**Ko-Pembimbing: Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
**BANDUNG**  
**JANUARI 2018**

## ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya zaman, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam ilmu teknik sipil semakin maju. Perkembangan ini memungkinkan untuk membangun struktur besar dan kuat. *Barrel vault* adalah suatu struktur bangunan dengan permukaan melengkung dengan panjang tertentu dan menyerupai bagian dalam *barrel* atau *tunnel*. Barrel vault biasanya digunakan untuk struktur stadion, hanggar pesawat terbang, auditorium, dan masih banyak lagi. Pada skripsi ini akan dibahas mengenai dua tipe *barrel vault*, yaitu tipe *double bracing* dan *three-way space grid*. Dimensi yang digunakan dalam skripsi ini adalah panjang 60 m, lebar 40 m, dengan tinggi kolom 10 m, dan tinggi *barrel vault* 5 m. Profil baja yang digunakan adalah ERW pipa. Gaya-gaya dalam, reaksi perletakan, tegangan, lendutan, dan berat struktur dianalisis dengan program SAP2000. Pada hasil analisis didapat *double bracing barrel vault* lebih ekonomis dan lebih ringan dari *three-way space grid barrel vault*, selain itu lendutan pada *double bracing* lebih kecil 26,5% dari *three-way space grid*. Gaya aksial dan momen yang terjadi pada *double bracing* lebih kecil 0,067% dan 0,933%. Tegangan pada *double bracing barrel vault* lebih besar 4,391% dari *three-way space grid barrel vault*.

Kata Kunci: Double bracing, three-way space grid, barrel vault

# **STUDY OF STEEL STRUCTURE ANALYSIS OF DOUBLE BRACING BARREL VAULT AND THREE-WAY SPACE GRID BARREL VAULT**

**Yohan Adimas Wibisono**  
**NPM: 2014410035**

**Advisor: Lidya Fransisca Tjong, IR., M.T.**  
**Co-Advisor: Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**  
**FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**  
**(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)**  
**BANDUNG**  
**JANUARY 2018**

## **ABSTRACT**

Along with the development of the era, the development of science and technology in civil engineering increasingly advanced. This development makes it possible to build large and powerful structures. The barrel vault is a structural structure with curved surfaces of a certain length and resembles the inside of a barrel or tunnel. Barrel vault is commonly used for stage structures, aircraft hangars, auditorium, and more. In this thesis will be discussed about two types of barrel vault, the type of double bracing and three-way space grid. Dimensions used in this thesis is 60 m long, 40 m wide, with 10 m high column, and barrel height of 5 m vault. The steel profile used is ERW pipe. Inner forces, placement reactions, stresses, joint displacement, and weight structures were analyzed with SAP2000 program. In the analysis results obtained double bracing barrel vault is more economical and lighter than three-way space grid barrel vault, in addition to the joint displacement in double bracing is smaller 26,5% than three-way space grid. Axial forces and moments that occur in double bracing are smaller 0,067% and 0,933%. The stress on the double bracing barrel vault is greater 4,391% than the three-way space grid barrel vault.

Keywords: Double bracing, three-way space grid, barrel vault

## **PRAKATA**

Puji dan syukur saya haturkan kepada Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang karena berkat kebaikan dan kemurahan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Studi Analisis Struktur Baja *Double Bracing Barrel Vault* dan *Three-Way Space Grid Barrel Vault*. Penulisan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi penulis selama proses penulisan skripsi ini. Namun, berkat bimbingan, saran, kritik, dan dorongan semangat dari banyak pihak, skripsi ini terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih, kepada:

1. Ibu Lidya Fransisca Tjong, IR., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah mencurahkan perhatian di tengah kesibukannya untuk memberikan ilmu pengetahuan, saran, kritik, dan pengalaman yang berharga. Ditengah tekanan yang saya hadapi selama penulisan skripsi ini, Ibu Lidya selalu memberikan dorongan semangat.
2. Ibu Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T., selaku dosen ko-pembimbing yang selalu sabar saat saya menjabarkan permasalahan mengenai pemodelan skripsi saya, Ibu Sisi juga telah memberikan banyak sekali solusi mengenai permasalahan yang saya hadapi dalam skripsi ini.
3. Seluruh dosen di lingkungan Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, yang telah membagikan ilmu pengetahuan, pembelajaran, dan inspirasi kepada saya selama masa perkuliahan.
4. Papah, Mamah dan Adrian Hartanto yang selalu mendoakan, memberikan dukungan yang luar biasa dan kasih sayang kepada saya secara terus menerus.
5. Stephanie Nadya Roesli yang telah mmeberikan semangat kepada saya selama penulisan skripsi, yang selalu sabar mendengarkan keluhan saya, menghibur saya, dan membuat perkuliahan saya di Teknik Sipil UNPAR menjadi menyenangkan dan berkesan.

6. Teman-teman dekat saya Ryan Candra, Nathan Aldric, dan “Aestetik” yang sudah menemani saya selama perkuliahan di UNPAR, mereka selalu menjadi support bagi saya untuk bisa terus maju.
7. Teman-teman “Save Humor Ruth” yang juga selalu mendukung saya, membantu saya di segala kesulitan yang saya hadapi selama perkuliahan di sipil UNPAR.
8. Teman-teman SMA saya yang selalu memberi dukungan kepada saya, mau pengertian kepada saya dan membantu saya untuk bisa menjadi lebih baik.

Bandung, 4 Januari 2018



Yohan Adimas Wibisono

2014410035



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5 Metodologi Penelitian .....	1-5
BAB 2 DASAR TEORI .....	2-1
2.1 Karakteristik Barrel Vault .....	2-1
2.2 Konsep Space Frame .....	2-4
2.3 Material Baja Struktur .....	2-5
2.3.1 Sifat Mekanis Material Baja .....	2-5
2.3.2 Spesifikasi LRFD untuk Desain Profil Baja HSS (Hollow Structural Section) (AISC.2016) .....	2-8
2.3.2.1 Elemen Tidak Langsing .....	2-16
2.3.2.2 Elemen Langsing .....	2-17

2.4	Pembebanan .....	2-18
2.4.1	Beban Mati atau Berat Sendiri (SW).....	2-18
2.4.2	Beban Mati Tambahan (SDL) .....	2-18
2.4.3	Beban Atap (LROOF) .....	2-19
2.4.4	Beban Angin (WIND).....	2-19
2.4.4.1	Faktor-Faktor Penentu Beban Angin.....	2-21
2.4.5	Beban Gempa (E).....	2-30
2.4.5.1	Gempa Rencana .....	2-30
2.4.5.2	Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	2-31
2.4.5.3	Definisi Kelas Situs.....	2-33
2.4.5.4	Koefisien-Koefisien Situs dan Parameter-Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE <sub>R</sub> ) .....	2-34
2.4.5.5	Kategori Desain Seismik.....	2-36
2.4.5.6	Struktur Penahan Beban Gempa.....	2-37
<b>BAB 3</b>	<b>STUDI KASUS .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Data Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	3-1
3.1.1	Data Struktur.....	3-1
3.1.2	Data Material .....	3-1
3.2	Pembebanan Struktur .....	3-7
3.2.1	Data Pembebanan.....	3-7
3.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	3-12
<b>BAB 4</b>	<b>ANALISIS DATA .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Pembahasan Hasil Analisis.....	4-1
4.1.1	Berat Total Struktur .....	4-1

4.1.2 Reaksi Perletakan.....	4-1
4.1.3 Gaya Dalam .....	4-3
4.1.4 <i>Joint Displacement</i> .....	4-9
4.1.5 Tegangan .....	4-11
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	5-1
5.1 Kesimpulan .....	5-1
5.2 Saran .....	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....	xix

## DAFTAR NOTASI

$F_u$	: tegangan ultimate
$F_y$	: tegangan leleh
$E$	: modulus elastisitas
$G$	: modulus geser
$\nu$	: poisson's ratio
$A$	: koefisien muai
$R_u$	: kekuatan perlu berdasarkan LRFD
$R_n$	: kekuatan nominal
$\phi$	: faktor keamanan
$A_e$	: luas efektif
$A_g$	: luas kotor
$P_n$	: kuat tarik nominal
$A_n$	: luas netto
$U$	: faktor shear lag
$K$	: faktor panjang efektif
$L$	: panjang member
$r$	: jari-jari girasi
$SW$	: beban sendiri
$SDL$	: beban mati tambahan
$LROOF$	: beban atap
$WIND$	: beban angin
$P$	: tekanan angin desain
$q$	: tekanan velositas
$G$	: faktor efek tiup angin
$C_p$	: koefisien tekanan eksternal
$G C_{pi}$	: kombinasi faktor efek tiup dan koefisien tekanan internal
$K_z$	: koefisien eksposur tekanan velositas pada ketinggian $z$

$z$	: ketinggian di atas level tanah
$z_g$	: tinggi nominal lapisan batas atmosferis
$\alpha$	: eksponen untuk kecepatan tiup angin 3 detik
$V_{3s}$	: kecepatan tiup angin 3 detik
$V_{fm}$	: kecepatan angin mil maksimum
$I$	: faktor keutamaan
$K_{zt}$	: faktor topografi
$K_d$	: faktor arah angin
$E$	: beban gempa
$I_e$	: faktor keutamaan gempa
$S_s$	: parameter repons spektral percepatan gempa $MCE_R$ terpetakan untuk periode pendek
$S_1$	: parameter repons spektral percepatan gempa $MCE_R$ terpetakan untuk periode 0,1 detik
$F_a$	: koefisien situs
$F_v$	: koefisien situs
$R$	: koefisien modifikasi respons
$C_d$	: faktor pembesaran defleksi
$\Omega_o$	: faktor kuat lebih sistem

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tampak 3D Double Bracing Barrel Vault.....	1-3
Gambar 1.2 Tampak 3D Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	1-3
Gambar 1.3 Tampak Atas Double Bracing Barrel Vault.....	1-4
Gambar 1.4 Tampak atas three-way space grid barrel vault .....	1-4
Gambar 2.1 Two bay steel braced barrel vault roof (Subramanian, S. 1999. Principles of Space Structures, Wheeler Publishing, New Delhi) .....	2-2
Gambar 2.2 Variasi bentuk barrel vault (Subramanian, S. 1999. Principles of Space Structures, Wheeler Publishing, New Delhi) .....	2-3
Gambar 2.3 Kurva Hubungan Tegangan – Regangan (www.google.com) .....	2-6
Gambar 2.4 Profil HSS pipa dan segiempat.....	2-9
Gambar 3.1 Tampak 3D Tipe Three-Way Space Grid.....	3-2
Gambar 3.2 Tampak 3D Tipe Double Bracing Barrel Vault.....	3-2
Gambar 3.3 Tampak Atas Tipe Three-Way Space Grid .....	3-3
Gambar 3.4 Tampak 3D Tipe Double Bracing .....	3-3
Gambar 3.5 Tampak Depan Tipe Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	3-4
Gambar 3.6 Profil Penampang Pipa.....	3-4
Gambar 3.7 Profil Penampang IWF.....	3-5
Gambar 3.8 Beban Angin SPBAU untuk Dinding Tipe Double Bracing dan Three-Way Space Grid.....	3-10
Gambar 3.9 Beban Angin SPBAU untuk Atap Tipe Double Bracing dan Three-Way Space Grid.....	3-10
Gambar 3.10 Beban Angin Kulit untuk Dinding Tipe Double Bracing dan Three-Way Space Grid.....	3-11
Gambar 3.11 Beban Angin Kulit untuk Atap Tipe Double Bracing dan Three-Way Space Grid.....	3-11
Gambar 4.1 Rasio Tegangan untuk Double Bracing Barrel Vault .....	4-3

Gambar 4.2 Rasio Tegangan untuk Three-Way Space Grid Barrel Vault .....	4-3
Gambar 4.3 Ukuran Baja ERW pada Double Bracing Barrel Vault.....	4-5
Gambar 4.4 Lokasi Gaya Aksial Maksimum pada Double Bracing Barrel Vault .	4-5
Gambar 4.5 Lokasi Momen Maksimum pada Double Bracing Barrel Vault .....	4-6
Gambar 4.6 Ukuran Baja ERW pada Three-Way Space Grid Barrel Vault .....	4-7
Gambar 4.7 Lokasi Gaya Aksial Maksimum pada Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	4-8
Gambar 4.8 Lokasi Momen Maksimum pada Three-Way Space Grid Barrel Vault ..	4-8
Gambar 4.9 Lokasi Joint Displacement Maksimum pada Double Bracing Barrel Vault.....	4-10
Gambar 4.10 Lokasi Joint Displacement Maksimum pada Three-Way Space Grid Barrel Vault .....	4-10
Gambar 4.11 Tegangan pada Tipe Double Bracing .....	4-11
Gambar 4.12 Tegangan pada Tipe Three-Way Space Grid.....	4-12

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tegangan Ultimate dan Tegangan Leleh Baja .....	2-8
Tabel 2.2 Faktor Shear Lag .....	2-11
Tabel 2.3 Batas Kelangsingan Elemen .....	2-14
Tabel 2.4 Konstanta Eksposur Dataran.....	2-24
Tabel 2.5 Tabel faktor arah angin ( $K_d$ ) .....	2-25
Tabel 2.6 Kategori Hunian Bangunan Gedung dan Struktur Lain .....	2-25
Tabel 2.7 Kombinasi Faktor Efek Tiup dan Koefisien Tekanan Internal $GC_{pi}$ .....	2-30
Tabel 2.8 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung.....	2-31
Tabel 2.9 Faktor Keutamaan Gempa .....	2-33
Tabel 2.0.10 Klasifikasi Situs.....	2-34
Tabel 2.11 Koefisien Situs, $F_a$ .....	2-35
Tabel 2.12 Koefisien Situs, $F_v$ .....	2-35
Tabel 2.13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	2-36
Tabel 2.14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik .....	2-37
Tabel 2.15 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_o$ untuk sistem penahan gaya gempa .....	2-37
Tabel 3.1 Ukuran Penampang Barrel Vault .....	3-4
Tabel 3.2 Tabel Ukuran Penampang Pipa ERW .....	3-5
Tabel 4.1 Berat Total Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	4-1
Tabel 4.2 Reaksi Perletakan Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault .....	4-2
Tabel 4.3 Gaya Dalam Maksimum Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	4-9
Tabel 4.4 Joint Displacement pada Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault.....	4-9
Tabel 4.5 Tegangan pada Double Bracing dan Three-Way Space Grid Barrel Vault ....	4-12



## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 : PERHITUNGAN FAKTOR SKALA GEMPA DESAIN  
*DOUBLE BRACING BARREL VAULT*
- LAMPIRAN 2 : PERHITUNGAN FAKTOR SKALA GEMPA DESAIN  
*THREE-WAY SPACE GRID BARREL VAULT*
- LAMPIRAN 3 : TABEL *ELEMENT FORCES DOUBLE BRACING BARREL  
VAULT*
- LAMPIRAN 4 : TABEL *ELEMENT STRESSES DOUBLE BRACING BARREL  
VAULT*
- LAMPIRAN 5 : TABEL *JOINT DISPLACEMENT DOUBLE BRACING  
BARREL VAULT*
- LAMPIRAN 6 : TABEL *JOINT REACTION DOUBLE BRACING BARREL  
VAULT*
- LAMPIRAN 7 : TABEL *ELEMENT FORCES THREE-WAY SPACE GRID  
BARREL VAULT*
- LAMPIRAN 8 : TABEL *ELEMENT STRESSES THREE-WAY SPACE GRID  
BARREL VAULT*
- LAMPIRAN 9 : TABEL *JOINT DISPLACEMENT THREE-WAY SPACE GRID  
BARREL VAULT*
- LAMPIRAN 10 : TABEL *JOINT REACTION THREE-WAY SPACE GRID  
BARREL VAULT*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Struktur atap adalah salah satu bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai pelindung bagi isi dan pengguna bangunan dari hujan, panas, dan dingin. Banyak sekali bangunan yang membutuhkan struktur atap bentang lebar. Bangunan bentang lebar merupakan bangunan yang memungkinkan penggunaan ruang bebas kolom yang selebar dan sepanjang mungkin.

Struktur rangka atap bentang lebar biasanya digunakan untuk bangunan-bangunan yang memiliki bentang lebar seperti gedung stadion, gedung teater, gedung auditorium, gedung exhibition, gedung pameran, bandar udara, dan masih banyak lagi. Struktur bentang lebar biasanya sering disebut *space frame*. Salah satu jenis dari *space frame* adalah *barrel vault*. Seiring dengan berkembangnya jaman dan ilmu pengetahuan, banyak perkembangan dari *barrel vault* itu sendiri yang ditujukan untuk menyesuaikan kebutuhan manusia. Ada beberapa jenis variasi dari *barrel vault* dimana pada setiap jenis itu memiliki perilaku struktur dan menimbulkan respon yang berbeda-beda. Dengan mengetahui perilaku dari jenis-jenis variasi *barrel vault* tentunya akan mempermudah manusia untuk memilih jenis apa yang lebih cocok dan kuat untuk menerima beban-beban yang akan diterima oleh struktur. Dan tentunya setiap jenis dari *barrel vault* memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Bukan hanya masalah dari struktur dari rangka atap tersebut tetapi faktor-faktor lain seperti gempa bumi, beban angin juga sangat berpengaruh dalam perencanaan suatu rangka atap bangunan. Maka dari itu perencanaan suatu rangka

atap perlu direncanakan agar dapat menahan beban yang terjadi akibat faktor-faktor tersebut.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Setiap jenis struktur memiliki perilaku struktur yang berbeda-beda. Untuk membangun suatu bangunan kita perlu mengetahui perilaku struktur tersebut, dengan demikian kita dapat mengetahui apakah beban-beban pada struktur tersebut masih dapat ditahan atau tidak. Skripsi ini untuk mengetahui bagaimana perilaku struktur baja *double bracing barrel vault* dan *three-way space grid barrel vault*.

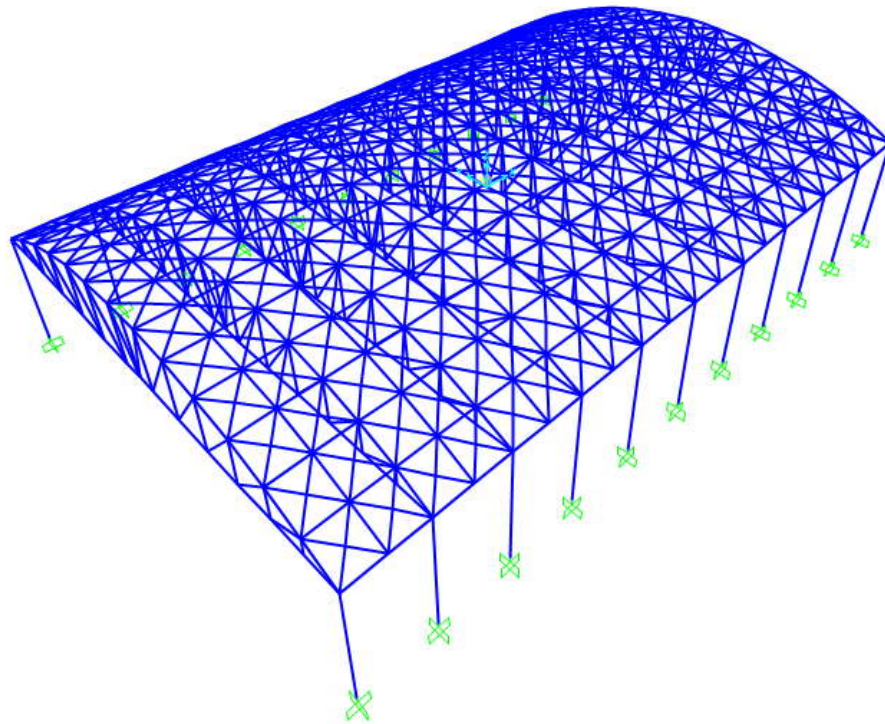
## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis struktur baja *double bracing barrel vault* dan *three-way space grid barrel vault*, sehingga dapat diketahui perilaku dari masing-masing struktur tersebut seperti tegangan dan lendutan. Dengan mengetahui kedua hal tersebut maka kita dapat membandingkan dan menentukan struktur jenis apa yang optimum dan aman untuk diaplikasikan. Kemudian kita dapat membandingkan berat dari masing-masing struktur tersebut sehingga kita dapat menentukan struktur manakah yang lebih efisien.

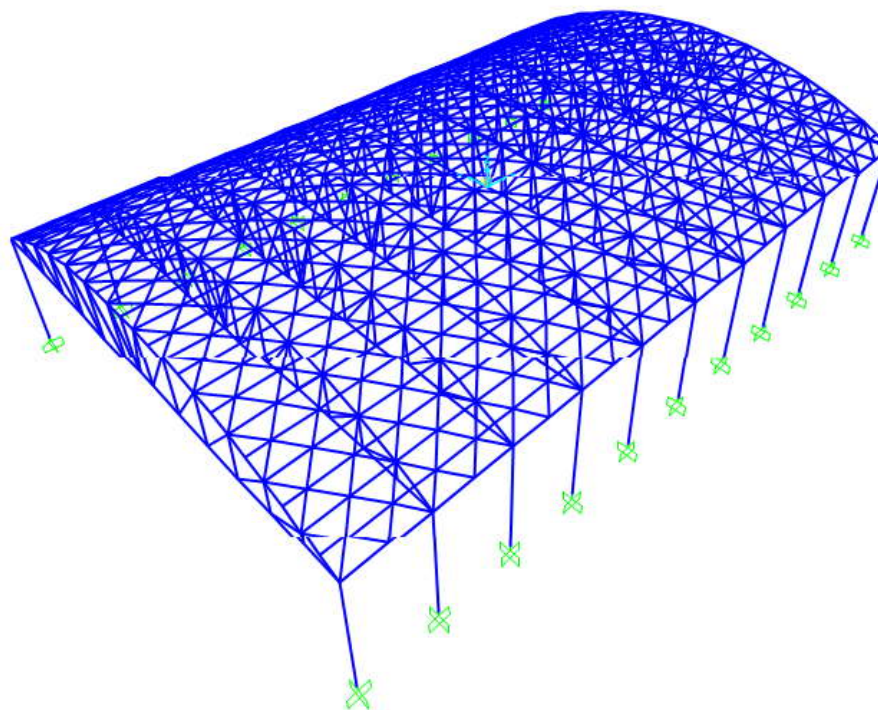
## **1.4 Pembatasan Masalah**

Karena keterbatasan beberapa hal, maka penulisan skripsi ini akan dibatasi oleh hal-hal antara lain:

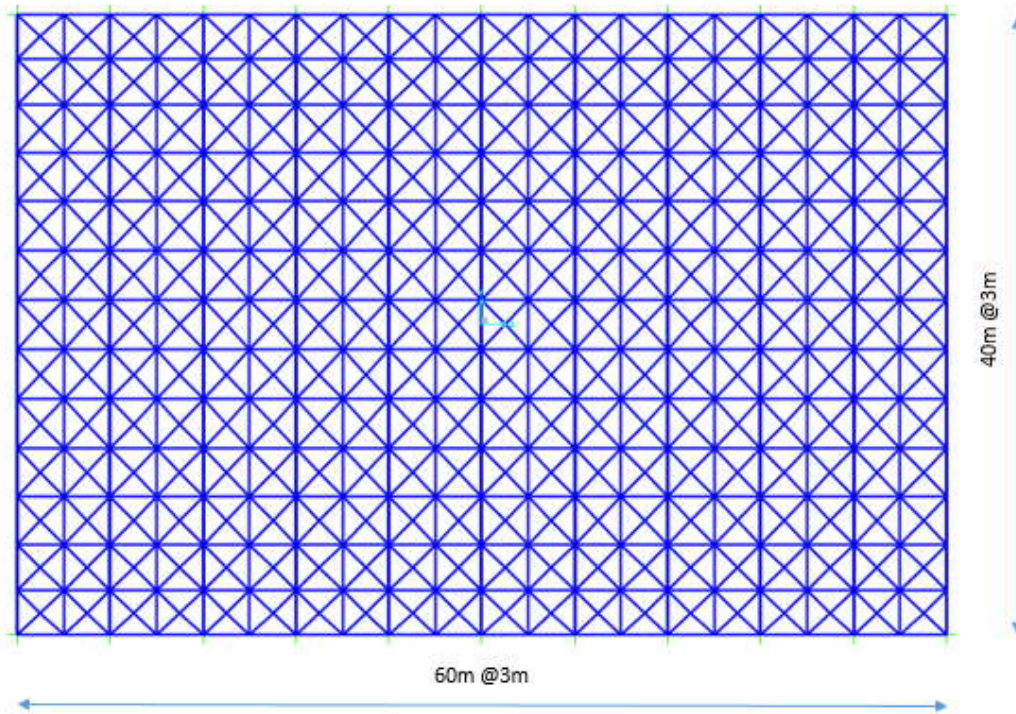
1. Jenis struktur yang akan digunakan adalah *double bracing barrel vault* dan *three-way space grid barrel vault*



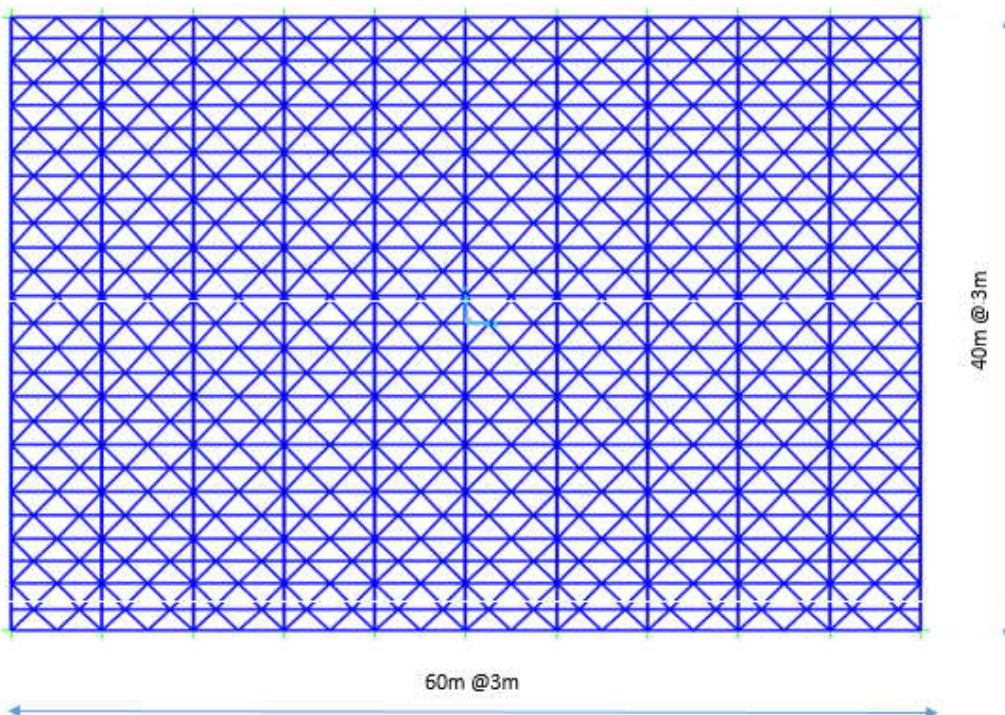
**Gambar 1.1** Tampak 3D *Double Bracing Barrel Vault*



**Gambar 1.2** Tampak 3D *Three-Way Space Grid Barrel Vault*



**Gambar 1.3** Tampak Atas *Double Bracing Barrel Vault*



**Gambar 1.4** Tampak atas *three-way space grid barrel vault*

2. Ukuran barrel vault
  - Panjang : 60 m
  - Lebar : 40 m
  - Tinggi kelengkungan : 5 m
  - Tinggi kolom barrel vault : 10 m
3. Digunakan untuk struktur rangka atap hanggar pesawat terbang
4. Bangunan terletak di Yogyakarta
5. Menggunakan profil baja pipa ERW untuk setiap elemen
6. Beban yang diperhitungkan adalah beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa
7. Desain pondasi dan sambungan tidak diperhitungkan
8. Pemodelan dan analisis menggunakan program SAP2000

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metode penulisan yang digunakan pada penulisan skripsi ini adalah

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan agar dapat memahami konsep dan peraturan yang berlaku sehingga dapat dijadikan acuan dan pedoman untuk melakukan pemodelan dan analisa. Studi pustaka diperoleh dari buku-buku dan jurnal yang bersumber dari internet
2. Studi Analitis

Analisis dilakukan dengan mengetahui perilaku dan melakukan perbandingan terhadap hasil dari kedua pemodelan. Pemodelan dan analisa dilakukan dengan menggunakan program SAP2000