

**OPTIMASI STRUKTUR ATAP PASAR TRADISIONAL  
BERDASARKAN SNI 1729:2020 DI DESA DEMANGSARI,  
KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN**



**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademik memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

**ADAM SUKMA BASYARI**

**1603010032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
JANUARI 2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Adam Sukma Basyari  
NIM : 1603010032  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Judul : OPTIMASI STRUKTUR ATAP SPACE FRAME  
PADA PASAR TRADISIONAL BERDASARKAN  
SNI 1729:2020 DI DESA DEMANGSARI,  
KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN

Telah diterima dan disetujui  
Purwokerto, 25 Januari 2021

PEMBIMBING 1



M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.Si.  
NIK. 2160119

PEMBIMBING 2



Amris Azizi, S.T., M.Si.  
NIK. 2160144




## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Adam Sukma Basyari  
NIM : 1603010032  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Judul : OPTIMASI STRUKTUR ATAP PASAR  
TRADISIONAL BERDASARKAN SNI 1729:2020 DI  
DESA DEMANGSARI KECAMATAN AYAH  
KABUPATEN KEBUMEN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.Si. (  )  
Penguji 2 : Amris Azizi, S.T., M.Si. (  )  
Penguji 3 : Dr. Iskahar, S.T., M.T. (  )

Ditetapkan di : Purwokerto  
Tanggal : 25 Januari 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Iskahar, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adam Sukma Basyari  
NIM : 1603010032  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi di bawah ini adalah hasil karya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 25 Januari 2021

Yang membuat pernyataan



Adam Sukma Basyari

NIM. 1603010032

## MOTTO

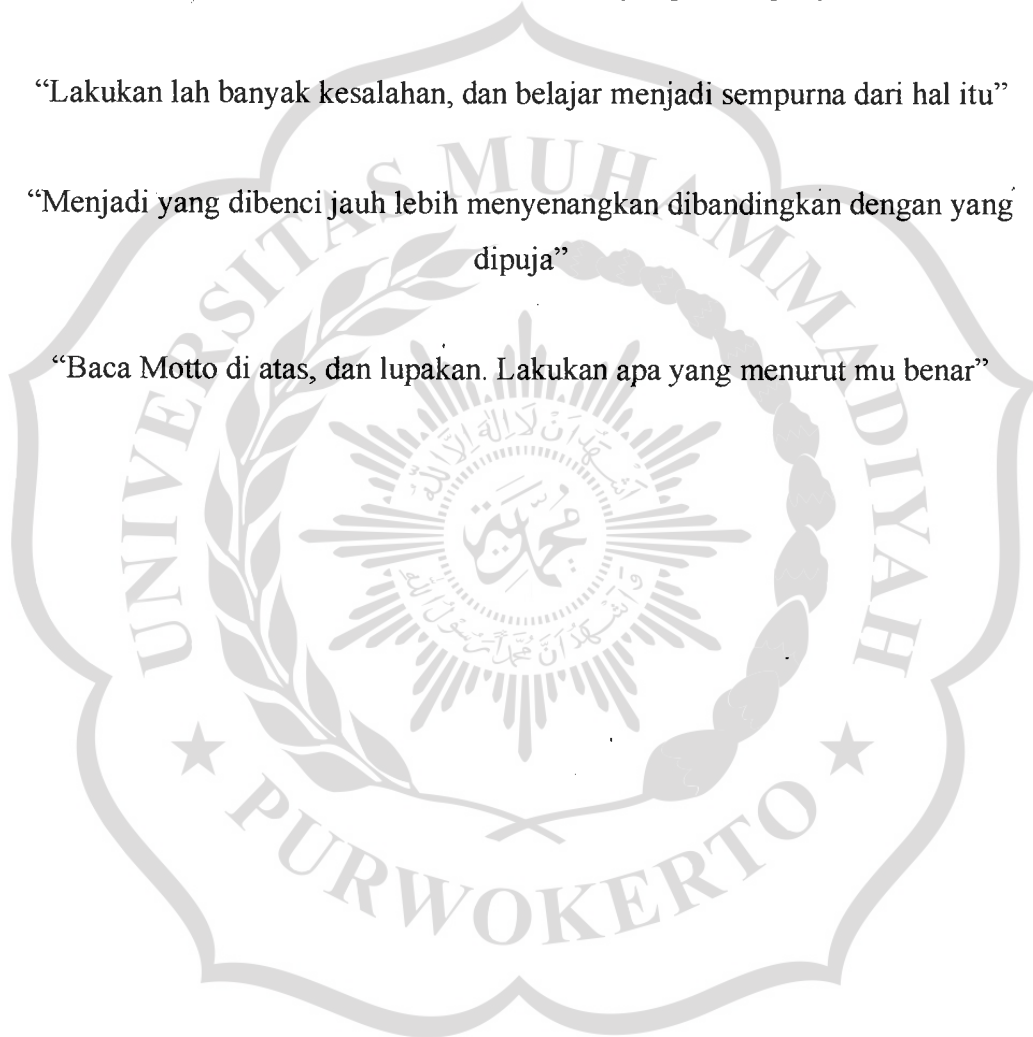
“Terlalu dipikirkan membuat sakit kepala, lakukan saja meski salah pada akhirnya”

“Bungkam mereka dengan semua yang kamu punya”

“Lakukan lah banyak kesalahan, dan belajar menjadi sempurna dari hal itu”

“Menjadi yang dibenci jauh lebih menyenangkan dibandingkan dengan yang dipuja”

“Baca Motto di atas, dan lupakan. Lakukan apa yang menurut mu benar”



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya Skripsi ini yang berjudul “*OPTIMASI STRUKTUR ATAP PASAR TRADISIONAL BERDASARKAN SNI 1729:2020 DI DESA DEMANGSARI, KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN*” dapat diselesaikan.

Dengan diselesaikannya tugas akhir ini, penulis melalui kesempatan ini menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas Segala Rahmat dan Hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu jadi panutan terbaik.
2. Orang tua yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Iskahar, S.T., M.T., Selaku Kaprodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. H. M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T., selaku Pembimbing 1 dalam penyusunan skripsi ini.
5. Amris Azizi, S.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penyusunan skripsi ini.
6. Teman - teman yang selalu memberikan dukungannya kepada penulis
7. Dan mereka yang mencintaiku,

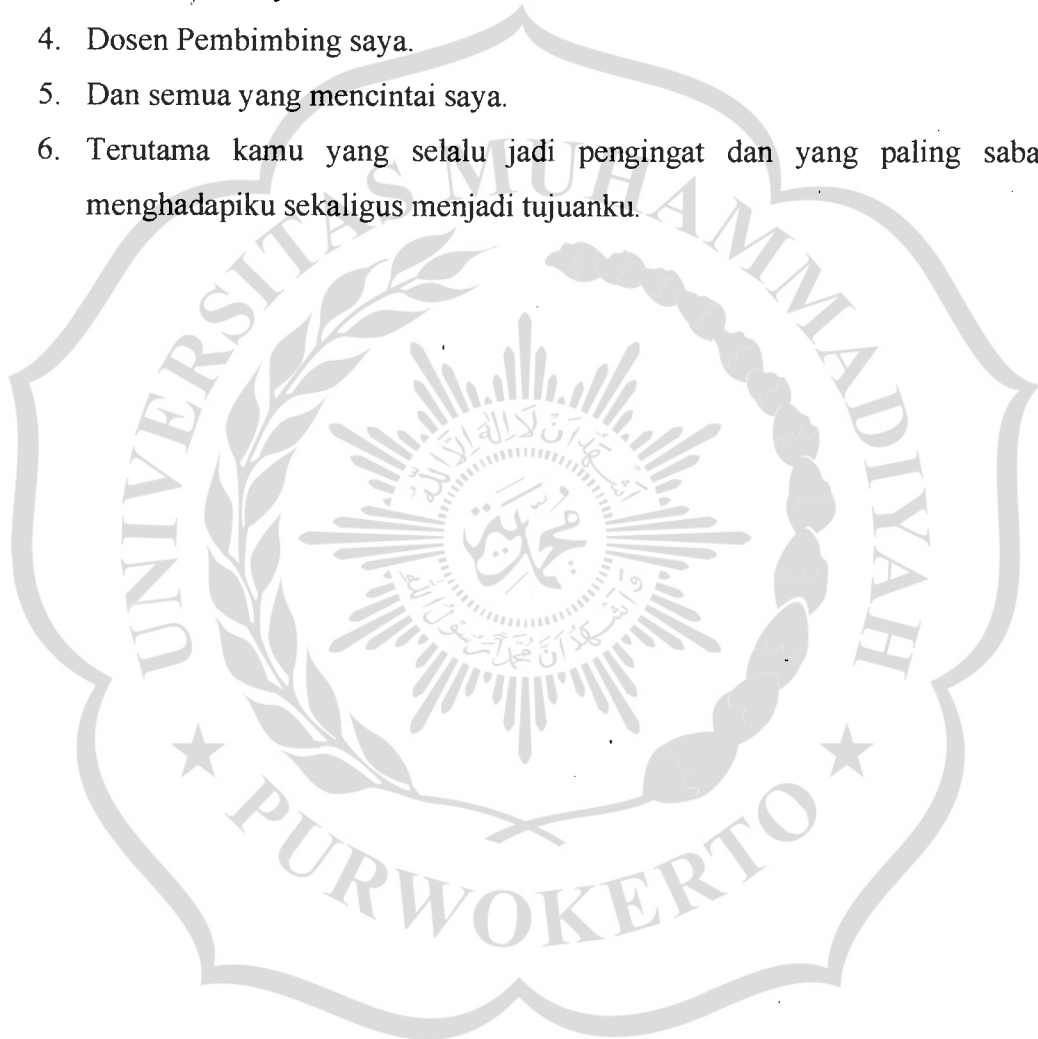
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan perlu pendalaman lebih lanjut.

Purwokerto, 25 Januari 2021

Penulis

## HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Bapak Imron yang support dalam bentuk materiil dan wawasan
2. Ibu Mujiati yang selalu memberikan intuisi untuk berpikiran positif dalam segala hal
3. Adik – adik saya.
4. Dosen Pembimbing saya.
5. Dan semua yang mencintai saya.
6. Terutama kamu yang selalu jadi pengingat dan yang paling sabar menghadapiku sekaligus menjadi tujuanku.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adam Sukma Basyari  
NIM : 1603010032  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

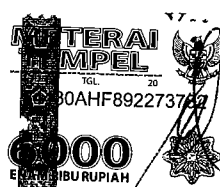
“Optimasi Struktur Atap Pasar Tradisional Berdasarkan SNI 1729:2020 Di  
Desa Demangsari, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalih media/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada Tanggal : 25 Januari 2021



menyatakan



Adam Sukma Basyari

NIM. 1603010032

**OPTIMASI STRUKTUR ATAP SPACE FRAME PADA PASAR  
TRADISIONAL BERDASARKAN SNI 1729:2020 DI DESA  
DEMANGSARI, KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN**

**Adam Sukma Basyari<sup>1</sup>, M. Agus Salim Al-Fathoni<sup>2</sup>, Amris Azizi<sup>3</sup>**

**ABSTRAK**

Pasar tradisional sering dikaitkan dengan area yang kotor dan bau serta akan semakin parah saat hujan turun. Karna kurang efektifnya penggunaan terpal dan tiang kayu yang dirangkai sebagai penutup atap. Ini juga bisa diperparah saat intensitas hujan tinggi dan angin kencang. Perlu adanya sebuah revitalisasi terutama pada bagian penutup atap dengan material yang lebih kokoh. Pada penelitian ini memuat optimasi dari struktur *Space Frame* pasar tradisional di Desa Demangsari, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen dengan *Modell Barrel Vaults* dan *Flat Cover* lebar 50meter. Optimasi ini bertujuan untuk membandingkan antara dua model yang direncanakan dan mencari struktur yang paling optimal. Permodelan desain menggunakan aplikasi SAP 2000 v22 dengan tool *extrude*, *define extrusion*, lalu *3d circular arc*. Aspek optimasi berupa *Displacement*, *Periode*, *Berat Struktur*, jumlah batang, dan jumlah sambungan yang didapatkan dari permodelan SAP 2000 v22. Lokasi yang ditinjau berada di Desa Demangsari, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. Struktur direncanakan menggunakan pipa baja ASTM A53 Grade B dengan mutu Baja BJ 50 fy 290. Nominal pipa baja dipakai 4inch  $\phi$ 114,3mm tebal 6,02mm dan 6inch  $\phi$ 168,3mm tebal 7,11mm. Penutup atap *Zincalume Steel Plate* lebar 700 mm tebal 0,45 berat 3,38 kg/m. Baut A325m diameter 30mm lubang 33mm. Dari analisa struktur yang dilakukan di SAP 2000 v22, dapat ditarik kesimpulan bahwa *Space frame Modell Barrel Vaults* memiliki nilai *Displacement*, dan periode lebih kecil, berat yang lebih ringan, jumlah batang yang lebih sedikit dari *Flat cover*. Dan hanya pada bagian jumlah joint yang lebih banyak dari *Space Frame Modell Flat Truss*. Hal ini menunjukkan *Space Frame Modell Barrel Vaults* lebih optimal dari *Flat Cover*.

**Kata kunci:** optimasi, *barrel vaults*, *flat cover*

**OPTIMIZATION OF SPACE FRAME ROOF STRUCTURE IN  
TRADITIONAL MARKET BASED ON SNI 1729:2020 IN DEMANGSARI  
VILLAGE, AYAH DISTRICT, KEBUMEN REGENCY**

**Adam Sukma Basyari<sup>1</sup>, M. Agus Salim Al-Fathoni<sup>2</sup>, Amris Azizi<sup>3</sup>**

**ABSTRACT**

*Traditional markets are often associated with dirty and smelly areas and will get worse when it rains. Because of the lack of effective use of tarpaulins and wooden poles that are assembled as roof coverings. This can also be exacerbated when the intensity of rain is high and strong winds. There needs to be a revitalization, especially on the roof cover with a sturdier material. This research contains optimization of the structure of the traditional market Space Frame in Demangsari Village, Ayah District, Kebumen Regency with Modell Barrel Vaults and Flat Cover width of 50meter. This optimization aims to compare between the two planned models and look for the most optimal structure. Design modelling using SAP 2000 v22 application with extrude, define extrusion, and then 3d circular arc tools. Optimization aspects in the form of Displacement, Period, Structure Weight, number of bars, and number of joints obtained from SAP 2000 v22 modelling. The locations reviewed are in Demangsari Village, Ayah District, Kebumen Regency. The structure is planned to use ASTM A53 Grade B steel pipe with BJ Steel quality of 50 fy 290. Nominal used steel pipe 4inch is  $\phi 114.3\text{mm}$ , 6.02mm thickness and nominal size 6inch  $\phi 168.3\text{mm}$ , 7.11mm thickness. Zincalume Steel Plate roof cover width 700 mm thickness 0.45 weight 3.38 kg/m. Bolt A325m diameter 30mm with hole 33mm. From the structure analysis performed in SAP 2000 v22, it can be concluded that the Space frame Modell Barrel Vaults has displacement value, and the period is smaller, lighter weight, the number of frames is less than flat cover. And only on the part joints of Space Frame Modell more than Flat Truss. This shows the Space Frame Modell Barrel Vaults are more optimal than Flat Cover.*

**Keywords:** optimization, barrel vaults, flat cover

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I
HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
HALAMAN PENGESAHAN .....	III
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	IV
MOTTO .....	V
KATA .....	VI
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	VII
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI .....	VIII
ABSTRAK .....	IX
ABSTRACT.....	X
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XV
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan .....	2
D. Batasan Masalah .....	2
E. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	
1. Pengertian <i>Space Frame</i> .....	4
2. Elemen Penyusun <i>Space Frame</i> .....	4
3. Ragam Model Struktur <i>Space Frame</i> .....	4
4. Jenis Tipe Sambungan <i>Space Frame</i> .....	5
5. Kelebihan dan Kekurangan <i>Space Frame</i> .....	7
B. Landasan Teori	
1. Pembebanan Struktur .....	8
2. Ketentuan Umum .....	22
3. Desain Batang.....	24
4. Desain Sambungan.....	31
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Bagan Alir Penelitian.....	45
B. Lokasi dan Denah Tempat Penelitian .....	46
C. Teknik Pengumpulan Data.....	48
D. Perencanaan Desain .....	48
E. Teknik Pengolahan Data.....	49
F. Analisa Data.....	59
G. Model Struktur .....	50
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	

A. DATA PERENCANAAN	
1. Data Lokasi.....	51
2. Data Bahan.....	51
B. MODELLING DAN PEMBEBANAN	
1. <i>Modelling dan Checking</i> .....	53
2. Input Pembebanan.....	56
3. Hasil Analisa Kombinasi Pembebanan.....	65
C. HASIL ANALISA STRUKTUR	
1. <i>Displacement</i> .....	73
2. Periode.....	74
3. Berat Struktur.....	74
4. Jumlah Batang dan Join.....	75
5. Volume.....	76
D. CEK KEKAKUAN DAN LENDUTAN	77
E. ANALISIS DESAIN BATANG	
1. Kontrol Batas Leleh dan Ketahanan Tarik.....	79
2. Kontrol Terhadap Gaya Tekan.....	81
F. DESAIN SAMBUNGAN	
1. Kuat Geser Baut.....	86
2. Kuat Tarik Baut.....	87
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Kategori Risiko Bangunan dan Struktur Lainnya untuk Beban Banjir, Angin, Salju, Gempa*, dan Es .....	10
Tabel 2.2: Faktor Arah Angin, $K_d$ .....	11
Tabel 2.3: Koefisien Eksposur Tekanan Velositas, $K_h$ dan $K_z$ .....	13
Tabel 2.4: Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa .....	14
Tabel 2.5: Faktor Keutamaan Gempa .....	14
Tabel 2.6: Klasifikasi Situs .....	14
Tabel 2.7: Koefisien situs, $F_a$ .....	16
Tabel 2.8: Koefisien Situs, $F_v$ .....	16
Tabel 2.9: Faktor R untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	20
Tabel 2.10: Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	20
Tabel 2.11: Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	21
Tabel 2.12: Rasio Tebal terhadap Lebar Elemen Tekan Komponen Struktur yang Menahan Tekan Aksial.....	24
Tabel 2.13: Rasio Tebal terhadap Lebar Elemen Tekan Komponen Struktur yang Menahan Tekan Lentur .....	24
Tabel 2.14: Faktor Lag geser untuk Sambungan ke Komponen Struktur Tarik .....	26
Tabel 2.15: Pra-tarik Baut Minimum, kN*.....	33
Tabel 2.16: Kekuatan Nominal Pengencangan dan Bagian yang Berulir, ksi (MPa).....	34
Tabel 2.17: Dimensi Lubang Nominal, mm .....	37
Tabel 2.18: Jarak Tepi Minimum, (a)dari Pusat Lubang Standar(b) ke Tepi dari Bagian yang Disambung, mm.....	38
Tabel 2.19: Nilai dari Penambahan Jarak Tepi $C_2$ , mm.....	38
Tabel 4.1: Profil Pipe Steel ASTM A53 Grade B Sch No. 40.....	52
Tabel 4.2: Data Curah Hujan di Kabupaten Kebumen .....	57
Tabel 4.3: Tabel Nilai Hitung $S_a$ .....	61
Tabel 4.4: Cek Beban Angin Struktur Space Frame Model Barrel Vault ..	65
Tabel 4.5: Cek Beban Angin Struktur Space Frame Model Barrel Vault Pada Tiap Group.....	66
Tabel 4.6: Cek Beban Angin Struktur Space Frame Model Flat Cover .....	67
Tabel 4.7: Cek Beban Angin Struktur Space Frame Model Flat Cover Pada Tiap Group.....	88
Tabel 4.8: Cek beban gempa struktur Space Frame Model Barrel Vault....	69
Tabel 4.9: Cek beban gempa struktur Space Frame Model Barrel Vaults pada Group .....	70
Tabel 4.10: Cek beban gempa struktur Space Frame Model Flat Cover .....	71
Tabel 4.11: Cek beban gempa struktur Space Frame Model Flat Cover pada Frame .....	72
Tabel 4.12: Periode dari Barrel Vaults dan Flat cover.....	74
Tabel 4.13: Jumlah Batang dan Joint.....	75
Tabel 4.14: Volume Batang pada Barrel Vaults .....	76
Tabel 4.15: Volume Batang Pada Flat Cover .....	76

Tabel 4.16: Tabel Hasil Kekakuan dan Lendutan Space Frame Model Barrel Vault .....	77
Tabel 4.17: Tabel Hasil Kekakuan dan Lendutan Space Frame Model Flat Cover .....	77
Tabel 4.18: Desain Batas Leleh Tarik dan Keruntuhan Tarik <i>Barrel Vaults</i> .....	79
Tabel 4.19: Desain Batas Leleh Tarik dan Keruntuhan Tarik <i>Flat Cover</i> .....	80
Tabel 4.20: Analisis Kuat Tekan Barrel Vaults .....	84
Tabel 4.21: Analisis Kuat Tekan Flat Cover .....	84



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Spektrum Respon Desain (SNI 1726: 2012).....	18
Gambar 3.1: Lokasi penelitian di Desa Demangsari, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen.....	56
Gambar 3.2: Denah Lokasi Penelitian .....	47
Gambar 3.3: Kecepatan Angin.....	48
Gambar 3.4: <i>Space frame</i> model <i>Barrel Vaults</i> .....	50
Gambar 3.5: <i>Space frame</i> model <i>Flat Cover</i> .....	50
Gambar 4.1: toolbox untuk perancangan.....	54
Gambar 4.2: Model <i>Barrel Vaults</i> 3D.....	54
Gambar 4.3: Model <i>Flat Cover</i> 3D .....	55
Gambar 4.4: Start Design/Check of Structure Model <i>Barrel Vaults</i> .....	56
Gambar 4.5: Start Design/Check of Structure Model <i>Flat Cover</i> .....	56
Gambar 4.6: Grafik Respon Spektrum Gempa.....	63
Gambar 4.7: Defleksi Maksimum <i>Barrel Vaults</i> .....	73
Gambar 4.8: Defleksi Maksimum <i>Flat Cover</i> .....	73
Gambar 4.9: Berat struktur <i>Space Frame</i> Model <i>Barrel</i> .....	74
Gambar 4.10: Berat struktur <i>Space Frame</i> bentuk <i>Flat Cover</i> .....	74