

**ANALISIS TEGANGAN PADA JARI-JARI MEKANISME  
BUKAAN PAYUNG RAKSASA**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Univesitas Pasundan Bandung*

Oleh :

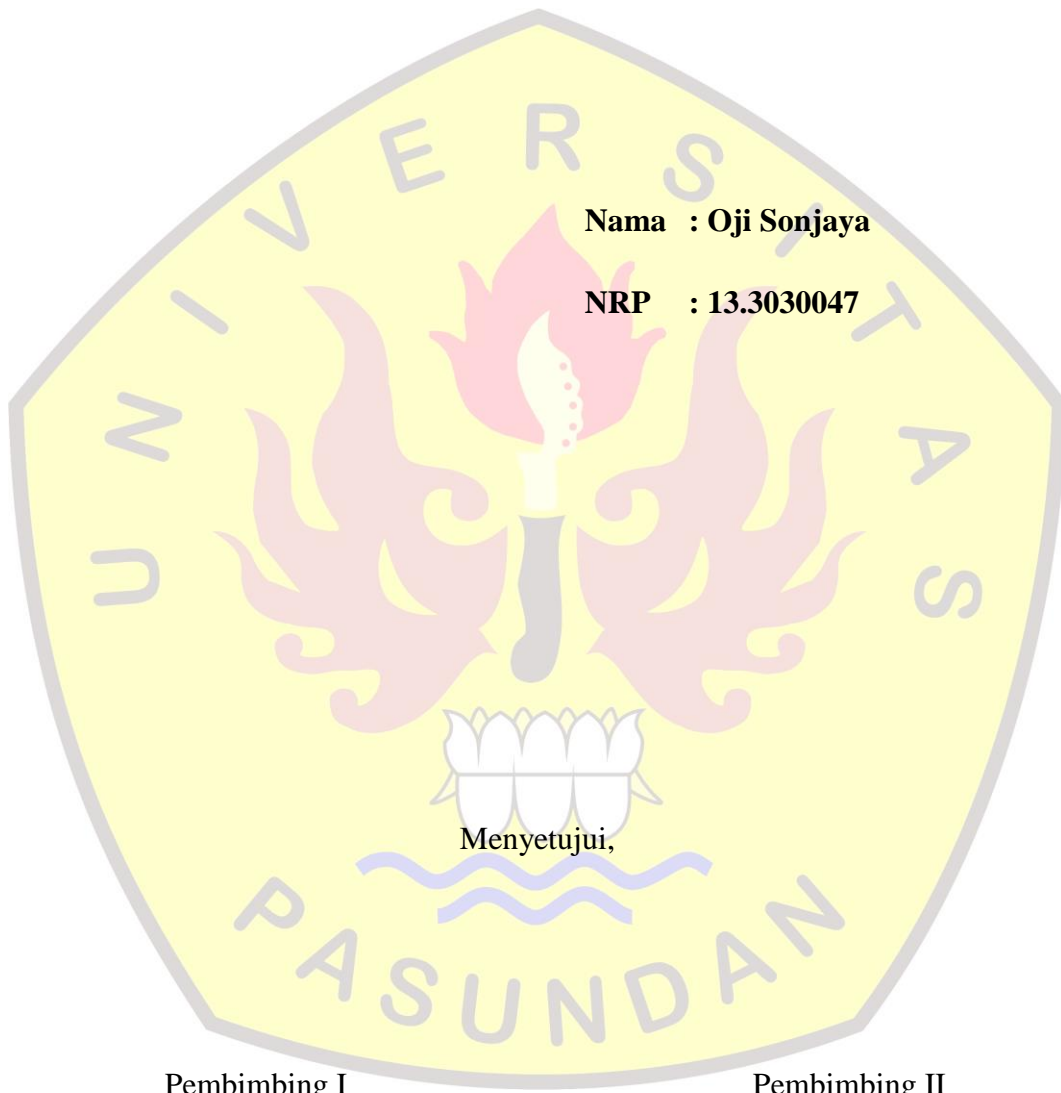
**Oji Sonjaya  
133030047**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS TEGANGAN PADA JARI-JARI MEKANISME**  
**BUKAAN PAYUNG RAKSASA**

---



Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT

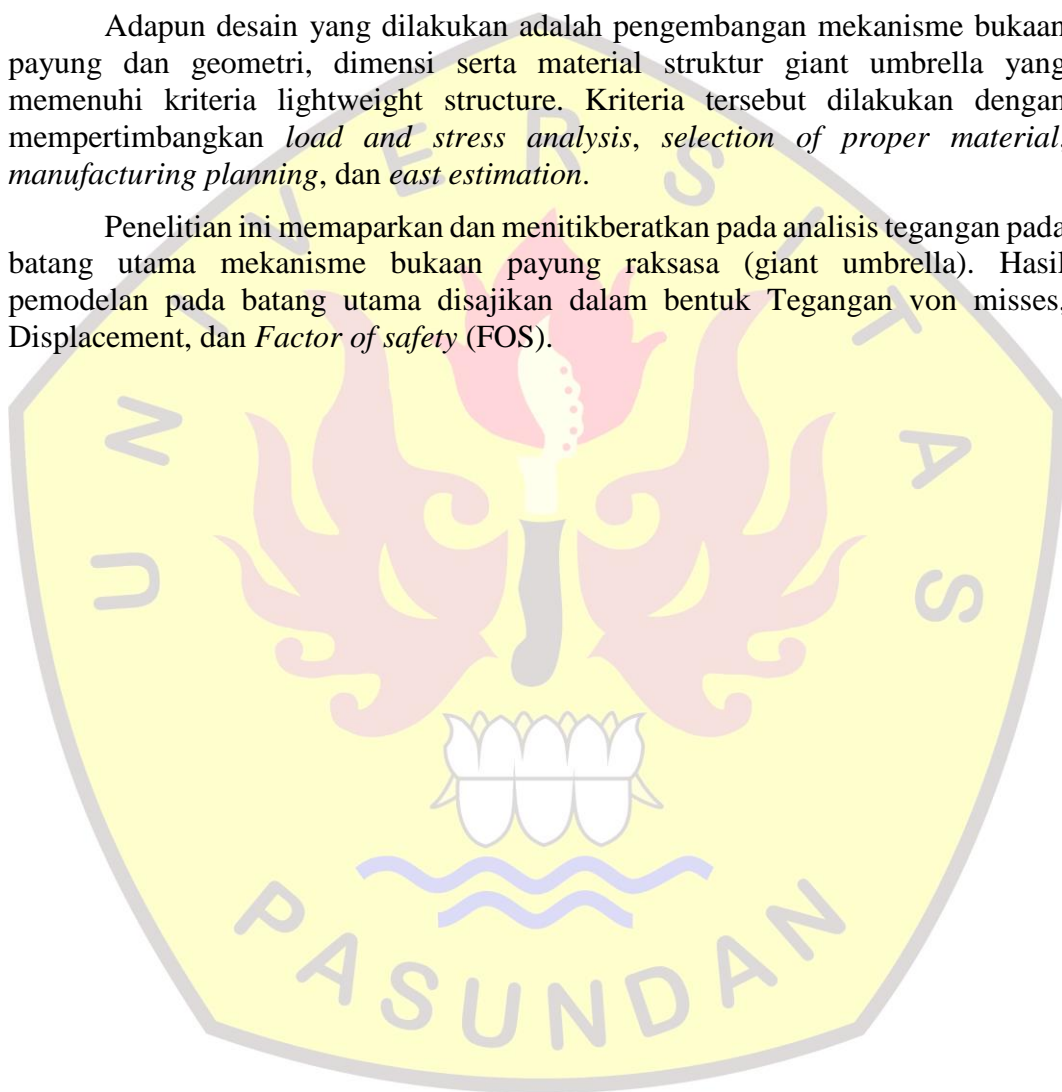
Ir. Gatot Santoso, MT

## ABSTRAK

Luas area atau lapangan terbuka seringkali diperlukan sebagai tempat untuk penyelenggaraan acara seperti pernikahan, gethering, pertunjukan music, bazaar bahkan sebagai pelataran parkir, dalam penggunaan, area tersebut harus terlindungi dari perubahan cuaca. Berkaitan dengan hal tersebut, maka telah dilakukan pengembangan desain mekanisme bukaan payung raksasa (*giant umbrella*) berukuran 6x6 meter dan tinggi 8 meter.

Adapun desain yang dilakukan adalah pengembangan mekanisme bukaan payung dan geometri, dimensi serta material struktur giant umbrella yang memenuhi kriteria *lightweight structure*. Kriteria tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan *load and stress analysis*, *selection of proper material*, *manufacturing planning*, dan *east estimation*.

Penelitian ini memaparkan dan menitikberatkan pada analisis tegangan pada batang utama mekanisme bukaan payung raksasa (*giant umbrella*). Hasil pemodelan pada batang utama disajikan dalam bentuk Tegangan von mises, Displacement, dan *Factor of safety* (FOS).



## ABSTRACT

The area or open field is often needed as a place for organizing events such as weddings, gathering, music shows, bazaar even as a parking lot, in use, the area must be protected from weather changes. In this regard, the design of the giant umbrella opening mechanism measuring 6x6 meters and 8 meters high has been carried out.

The design carried out was the development of an umbrella opening mechanism and geometry, dimensions and giant umbrella structure material that met the lightweight structure criteria. These criteria are carried out by considering load and stress analysis, selection of proper material, manufacturing planning, and cost estimation.

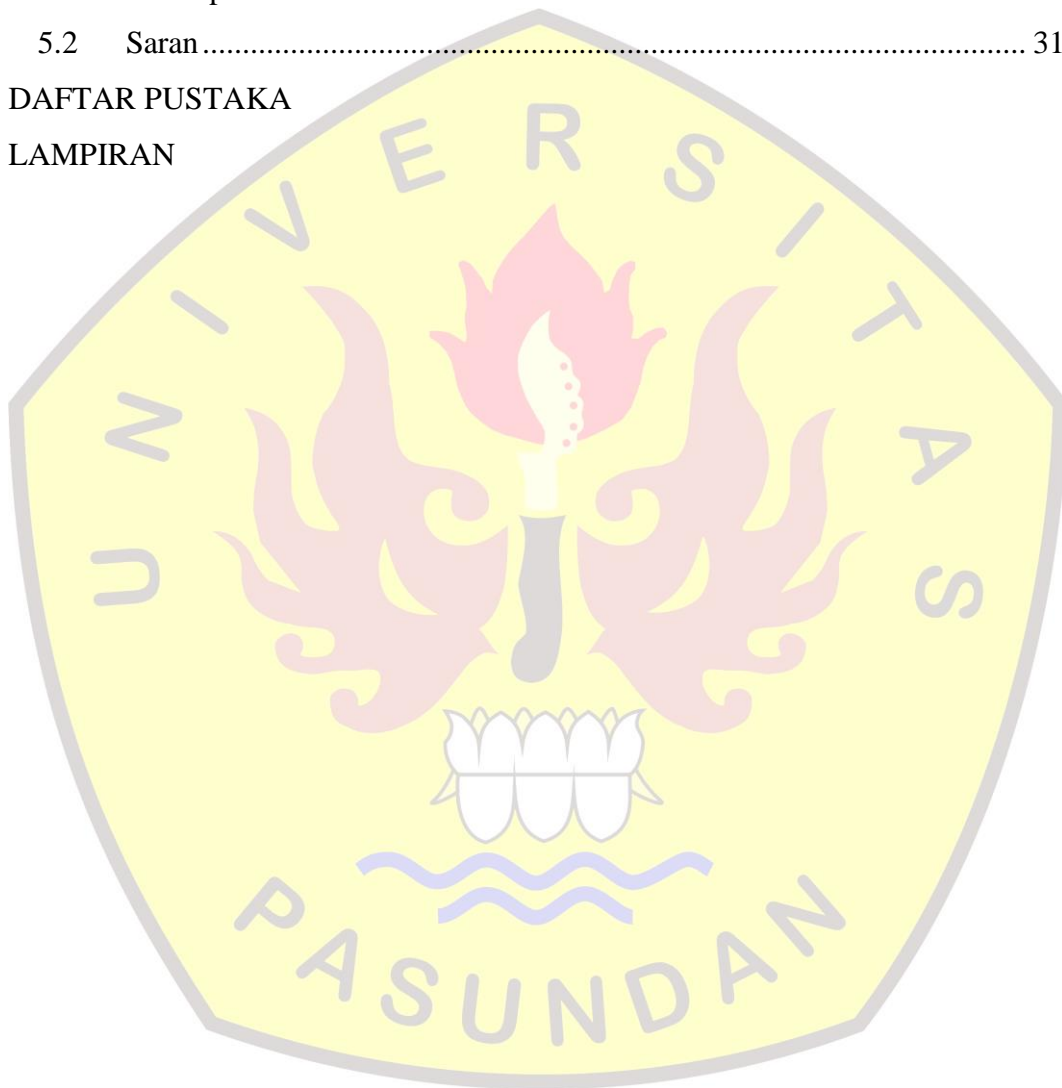
This research describes and focuses on stress analysis on the main stem of the giant umbrella opening mechanism. The modeling results in the main stem are presented in the form of von misses, Displacement, and Factor of safety (FOS).



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II STUDI LITERATUR.....	3
2.1 Payung .....	3
2.2 Jenis-jenis Payung .....	5
2.2.1 Payung Fungsional .....	5
2.2.2 Payung Dekorasi.....	5
2.2.3 Payung Taman .....	6
2.3 Mekanisme Buka dan Tutup Payung.....	6
2.3.1 System Motor Listrik.....	7
2.3.2 Prinsip Kerja Motor Listrik .....	7
2.4 Metode <i>Finite Element Analysis (FEA)</i> .....	7
2.5 Material Teknik .....	8
2.6 Konsep Tegangan Regangan .....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN ANALISIS TEGANGAN DAN PROSES PEMBUATAN PAYUNG .....	19
3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	19
BAB IV DATA DAN ANALISIS .....	23

4.1	Data Pengujian .....	23
4.2	Analisis Hasil Pengujian .....	24
4.3	Proses Pembuatan.....	28
4.4	Proses Perakitan .....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Parasol [3].....	3
Gambar 2. 2 Payung Fungsional [9] .....	5
Gambar 2. 3 Payung Dekorasi [4].....	6
Gambar 2. 4 Payung Taman [5] .....	6
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Payung bentuk lingkaran dengan tiang ditengah.....	20
Gambar 3. 3 Payung bentuk lingkran dengan tiang disamping .....	20
Gambar 3. 4 Payung bentuk persegi dengan tiang ditengah .....	20
Gambar 3. 5 Payung bentuk persegi dengan tiang disamping .....	21
Gambar 4. 1 Desain payung raksasa .....	23
Gambar 4. 2 Properti batang utama payung.....	24
Gambar 4. 3 Tegangan Von misses tiap posisi .....	24
Gambar 4. 4 Perpindahan tiap posisi.....	25
Gambar 4. 5 <i>Factor of safety</i> tiap posisi .....	25
Gambar 4. 6 Hubungan Teg. Von Misses vs Posisi Bukaan Payung.....	27
Gambar 4. 7 Hubungan Displacement vs Posisi Bukaan Payung.....	27
Gambar 4. 8Hubungan Factor Of Safety vs Posisi Bukaan Payung .....	27
Gambar 4. 9 Jari-jari hollow 30 x 30 mm panjang 2945 mm .....	28
Gambar 4. 10 Jari-jari hollow 30 x 30 mm panjang 4187 mm .....	28
Gambar 4. 11 Penyangga jari-jari hollow 30 x 30 mm .....	29
Gambar 4. 12 <i>Upper Fingers</i> .....	29
Gambar 4. 13 <i>Bottom Fingers</i> .....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian .....26





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Terinspirasi dari *Giant High-Tech Umbrella* (Al-Masjid al-Nabawi Umbrella) yang terletak di kota Madinah, Saudi Arabia, maka dilakukan penelitian untuk pengembangan desain mekanisme giant-umbrella yang disesuaikan dengan lahan parkir yang tersedia di kampus IV Universitas Pasundan Bandung. Adapun desain yang dilakukan adalah pengembangan mekanisme bukaan payung dan geometri, dimensi serta material struktur *giant-umbrella* didesain untuk memenuhi kriteria *lightweight structure*. Kriteria tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan *dead load and wind load, stress analysis, selection of proper materials, manufacturing planning, and cost estimation*. Selanjutnya akan dilakukan prototyping *giant-umbrella* untuk menguji fungsi mekanisme dan ketahanan struktur. Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan *conceptual design* yang telah melahirkan berbagai alternatif desain mekanisme dan penggerak mekanisme, selanjutnya dilakukan analisis tegangan untuk setiap komponen yang berperan pada struktur mekanisme bukaan payung raksasa [1].

Rangkaian proses desain yang dilakukan untuk merancang payung atau kanopi dibantu software SolidWorks yang sering digunakan oleh para engineer untuk desain ataupun analisis. Proses perancangan payung atau kanopi yang diharapkan dapat menutup lahan berukuran 24x12 meter sehingga terhindar dari terik sinar matahari pada siang hari ataupun dari air hujan. Pembahasan kali ini akan difokuskan untuk menganalisis tegangan pada batang utama bukaan payung raksasa. Analisis tegangan dilakukan pada komponen batang utama payung untuk berbagai posisi dari kondisi tertutup sampai terbuka penuh [1].

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan desain payung yang optimal?
2. Bagaimana memilih mekanisme untuk membuka dan menutup payung.?

3. Bagaimana cara memilih material dan menghitung kekuatan jari-jari payung.?
4. Bagaimana menyusun rencana proses pembuatan dan perakitannya?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Menghitung kekuatan jari-jari payung.
2. Perancangan payung dengan dimensi 6x6 meter.
3. Jenis material yang digunakan ASTM A36

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Merancang mekanisme buka tutup payung dengan dimensi 6x6 meter.
2. Menghitung kekuatan pada jari-jari payung.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Berkontribusi dalam perancangan dan pengujian payung untuk sarana parker di kampus IV Universitas Pasundan Bandung.
2. Meningkatkan nilai ekonomis pada payung.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan penyelesaian dari penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.

#### **BAB II STUDI LITERATUR**

Berisikan mengenai teori yang berkaitan dengan judul tugas akhir/skripsi.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisikan langkah perancangan, beserta proses pengujian pada batang utama payung serta pembuatan dan perakitannya.

#### **BAB IV DATA DAN ANALISIS**

Berisikan data dan analisa dari hasil pengujian pada batang utama payung yang menghasilkan nilai setiap bukaan berbagai posisi.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Beriskan kesimpulan dan saran dari analisis tegangan pada batang utama payung.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gatot Santoso, Muki Satya P dan BRM Djoko Widodo. (2017), "*Analisis Tegangan Pada Batang Utama Payung Raksasa*" Universitas Pasundan Bandung.
- [2] Ari Febriansyah K (2018), *Rancang bangun Chairless Chair*. Teknik Mesin Universitas Pasundan.
- [3] Sumardi. (2018), Perancangan payung raksasa. Pasca Sarjana Teknik Mesin Universitas Pasundan.
- [4] Bad, D (2017). Jenis-jenis payung. Retrieved Maret 10, 2019, from <https://abdeko.ning.com/blog/list/tag/jenis-jenis+payung>
- [5] Putra, J. L.(2018). Payung Taman. Retrieved Maret 10, 2019, from <https://putrajayalestari.weebly.com/payung-taman.html>
- [6] Dony, R. (2018) Rancang bangun payung raksasa. Retrieved Maret 10, 2019, from <http://repository.unpas.ac.id/35734/1/Artikel%20Dony%20Riyasa.pdf>
- [7] Zona, E. (2013). Motor listrik. Retrieved Maret 10, 2019, from <http://zoniaelektro.net/motor-listrik/>
- [8] George Dieter, Linda Schmidt-Engineering Design (5th edition)-McGraw-Hill (2012).
- [9] Payung, N. (2015) Payung pantai. Retrieved Maret 10. 2019, from <https://www.google.com/search.gambar+payung+pantai/>