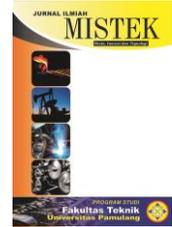




JURNAL MISTEK

# JURNAL TEKNIK MESIN MISTEK

MESIN INOVASI DAN TEKNOLOGI



## DESAIN KANOPI MEMBRANE AREA AUDITORIUM UNIVERSITAS PAMULANG DENGAN MODEL BULLNOSE DAN ANALISA KEKUATAN MENGGUNAKAN METODE SIMULASI AUTODESK INVENTOR

Galih Nanda Mustika<sup>1</sup>, M. Sjahmanto<sup>2</sup><sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, IndonesiaE-mail : [galihnanda20@gmail.com](mailto:galihnanda20@gmail.com)<sup>1</sup>, [dosen01538@unpam.ac.id](mailto:dosen01538@unpam.ac.id)<sup>2</sup>

Masuk : 12 Februari 2022

Direvisi : 8 Maret 2022

Disetujui : 8 Maret 2022

**Abstrak:** Konstruksi atau rangka kanopi merupakan komponen dan menjadi aspek utama dalam penelitian kali ini yang berfungsi sebagai tahanan atau penopang dari membrane beserta seluruh komponen dan juga terpaan angin yang terjadi saat dipasang pada area auditorium universitas pamulang. Oleh karena itu rangka harus memiliki kriteria yang bagus dan baik, rangka yang baik adalah rangka yang mampu menopang beban dari komponen komponen yang menyimpannya. Dari hasil Perhitungan rancangan dengan memasukan asumsi nilai angin yang terbesar didapatkan saat pengambilan data menggunakan *anemometer* dengan kemiringan 45 derajat yaitu 7,5 m/s, gaya dinamis yang di terima kanopi adalah 1.993,61 N atau setara dengan 203,29 kg, sedangkan gaya Statis yang dimiliki oleh canopy itu sendiri adalah 11.455,9 N atau setara dengan 1.168,18 kg. Tegangan tarik yang diterima oleh membrane dan pipa galvanis adalah 0,976 N/m<sup>2</sup>, tidak melebihi batas maksimal tegangan tarik bahan yang izinkan dari *membrane* yaitu 2500-4000 N, serta Pipa *Galvanis* yaitu 290 N/mm<sup>2</sup>, untuk itu dinyatakan aman. Serta defleksi yang terjadi sangatlah kecil yaitu sebesar 0,0088 mm. Pada sambungan las, kekuatan tahanan yang dihasilkan dengan elektroda E7013 adalah 4.700.067,03 N/mm<sup>2</sup> atau Mpa untuk menerima tekanan sebesar 0,000976 N/mm<sup>2</sup>, Serta *safety factor* pada masing masing material dinyatakan aman karena tidak melebihi standart spesifikasi masing masing material. Dan dapat disimpulkan konstruksi pada penelitian kali ini aman.

Kata kunci: Kontruksi, Gaya, Pipa *Galvanis*, *Membrane*

**Abstract:** *Canopy construction or frame is a component and is the main aspect in this research which functions as a barrier or support for the membrane and all components and also the wind that occurs when installed in the Pamulang University auditorium area. Therefore, the frame must have good and good criteria, a good frame is a frame that is able to support the load from the components that fall on it. From the results of design calculations with the input of the largest wind value assumption, it was obtained when data collection using an anemometer with a slope of 45 degrees was 7.5 m/s, the dynamic force received by the canopy was 1,993.61 N or equivalent to 203.29 kg, while the The static owned by the canopy itself is 11,455.9 N or equivalent to 1,168.18 kg. The tensile stress received by the membrane and galvanized pipe is 0.976 N/m<sup>2</sup>, does not exceed the maximum allowable tensile stress of the membrane material, which is 2500-4000 N, and the Galvanized Pipe is 290 N/mm<sup>2</sup>, for that it is stated safe. And the deflection that occurs is very small at 0.0088 mm. In the welding connection, the resistance strength produced by the E7013 electrode is 4,700,067.03 N/mm<sup>2</sup> or Mpa to receive a pressure of 0,000976 N/mm<sup>2</sup>, and the safety factor for each material is declared safe because it does not exceed the standard specifications for each material. And it be concluded that the cosntructionin this study is safe.*

Keywords: Construction, Style, Galvanized Pipe, Membrane

### PENDAHULUAN

Adanya ruang tak fungsi yang berada di kawasan kampus utama universitas pamulang jl.surya kencana no 1 pamulang tangerang selatan, tepatnya pada area auditorium menimbulkan dampak dampak yang negatif, seperti

kerusakan pada struktur bangunan karena terkena panas dan hujan secara langsung secara terus menerus, memberikan pandangan yang tidak enak, serta meningkatnya suhu pada area sekitar dan masih banyak lagi dampak negatif lainnya. Pembuatan kanopi dan rak bunga dinilai cocok untuk menjadikan kawasan tersebut menjadi ruang publik berdaya hidup (*livable*) Kanopi adalah merupakan bangunan atau konstruksi sejenis atap yang berguna untuk melindungi area sekitar luar rumah dari terpaan panas matahari dan juga hujan.

Pada rangkaian kanopi *membrane* model *bullnose* terdapat banyak bagian yang memerlukan pemilihan bahan dan perhitungan kekuatan yang berfungsi untuk menghasilkan rangkaian yang kuat dan berumur maksimal. Dalam proses pembuatan rangkaian kanopi tidak terlepas dari yang namanya cacat produksi yang dapat merugikan konsumen serta membahayakan timbulnya kecelakaan pada sekitar. Dengan metode simulasi maka suatu produk dapat diuji coba terlebih dahulu dengan material yang berbeda supaya mendapatkan material yang sesuai dengan rancangan dan kebutuhan, serta mengurangi resiko kegagalan material memberikan umur maksimal pada produk.

Kanopi adalah rangka atau atap yang biasa di pasang pada bagian depan bangunan. Menurut kamus besar bahasa indonesia (KBBI) daring tahun 2019 kanopi berarti tirai atau langit-langit yang terbuat dari bahan terpal, logam, besi, kain, dan lain sebagainya. (Alkam dan muin 2019)

Struktur *membrane* adalah sejenis struktur funicular yang memanfaatkan gaya tarik murni sehingga disebut dengan istilah *tensile struktur*. *Membrane* adalah suatu struktur permukaan tipis yang menahan atau memikul beban terutama melalui proses tegangan tarik. Keunggulan *membrane* salah satunya adalah bisa menyesuaikan diri dengan cara struktur tersebut dibebani, atau dengan kata lain struktur *membrane* dapat menyesuaikan dengan konstruksi yang dibuat. Dikutip dari jurnal (Heru 2020) Karakteristik umum yang dimiliki oleh material *membrane* yaitu kekuatan tinggi, mampu membersihkan diri sendiri, tahan lama, insulasi panas dan suara, serta *low rate flammable*

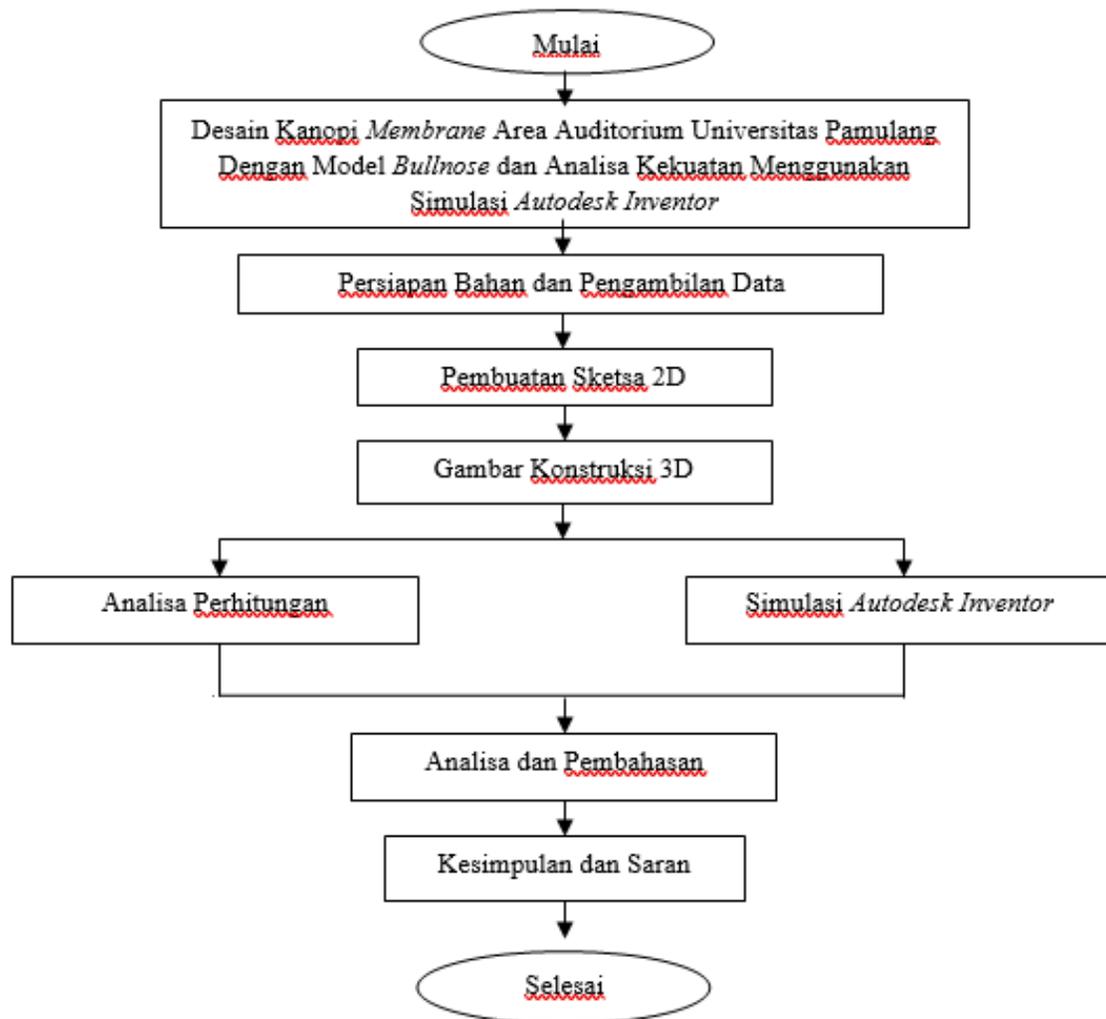
Pipa Besi *Galvanis*, Pipa jenis ini merupakan jenis pipa baja berlapis seng (ZN) Dimana kandungan bahan seng memiliki tingkat kemurnian yang cukup tinggi yaitu 99,7% dan juga dengan tambahan aluminium dan timah hitam dalam jumlah tertentu sesuai takaran dan kebutuhan dengan kondisi bebas oksidasi dengan begitu bisa menghasilkan baja berlapis seng yang punya kualitas bagus dan handal. Lapisan dari pipa *galvanis* sendiri dibentuk oleh reaksi yang terjadi antara bahan baja dengan bahan seng pada temperatur galvanis. Kondisi permukaan dan metalurgi baja akan berpengaruh terhadap ketebalan lapisan *galvanis* tersebut. Salah satu sifat keunggulan pipa galvanis yaitu mampu membersihkan atau memperbaiki goresan kecil yang terjadi pada pipa, baja yang terekspos ke udara luar akan langsung di tutup kembali oleh lapisan seng yang ada. Ini terjadi karena sifat seng yang berada pada sekitar akan terserap lalu mengendap di material baja tersebut menggantikan yang sebelumnya telah hilang diakibatkan oleh goresan yang terjadi.

## METODOLOGI

Langkah penyusunan akan dimulai dengan langkah pengukuran area, studi literatur mengenai kanopi *membrane*, menentukan material yang akan digunakan, membuat desain kanopi *membrane* dengan *software autoCAD*, Menghitung gaya dan tekanan kanopi. Pada tahap *finally* yaitu *analisis* hasil perhitungan dan membuat kesimpulan.

### 3.1. STUDI LITERATUR DATA DAN PENELITIAN

Dilakukan untuk mengetahui landasan teori yang berhubungan dengan topic dalam tugas akhir. Dan langkah selanjutnya yaitu mengumpulkan data data yang dapat menunjang tugas akhir ini. Pengumpulan data dilakukan melalui media cetak dan media elektronik yaitu internet



Gambar 3.1 Diagram alir

### 3.2. PERANCANGAN

Perancangan merupakan satu hal yang penting dan menentukan dalam penelitian. penelitian akan lebih efisien dan tepat sasaran saat kita melakukan perancangan yang baik

### 3.3. Alat

Alat alat yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu :

- a. Laptop Acer one Z1401
- b. Software AutoCAD 2010
- c. Software Autodesk Inventor
- d. Anemometer
- e. Meteran Gulung

### 3.4. BAHAN

Bahan bahan yang digunakan dalam rancang kali ini yaitu :

- a. Spesifikasi dan ukuran area auditorium universitas pamulang
- b. Data Material pipa besi galvanis, besi dan membrane
- c. Data variasi gaya dan pengukuran angin

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran kanopi membrane adalah panjang 11 m (1100 cm) dan lebar 5,37 m (537 cm)

**TABEL 4.1 KETERANGAN BAGIAN RANGKA**

No	Nama Bagian	Jumlah	Panjang bahan	Total
1	Tiang utama	3	2463 cm	7.389,6 cm
2	Rangka pipa atas	3	1100 cm	3.300 cm
3	Baseplate	3	100 cm <sup>2</sup>	300 cm <sup>2</sup>
4	Kain membrane	1	59,07 m <sup>2</sup>	59,07 m <sup>2</sup>
5	Buhul	12	112,5 cm <sup>2</sup>	1350 cm <sup>2</sup>

### 3.5. GAYA DINAMIS

ketika udara yang bergerak dihentikan oleh permukaan maka akan diubah menjadi tekanan. Tekanan yang bekerja pada permukaan berubah menjadi gaya. Engineeringtoolbox.com

$$F_w = P_d A \quad (2.15)$$

$$= \frac{1}{2} \rho v^2 A$$

$$= \frac{1}{2} (1,2 \text{ kg/m}^3) (7,5 \text{ m/s})^2 (59,07 \text{ m}^2)$$

$$= 1993,612 \text{ N}$$

Angin yang bekerja pada permukaan membrane berukuran luas 59,07 m<sup>2</sup> menghasilkan gaya yang besarnya sama dengan berat kira kira 203,29 kg.

Dimana F<sub>w</sub> = Gaya angin (N)

A = Luas Penampang

P<sub>d</sub> = tekanan dinamis (Pa) = masa jenis udara (kg/m<sup>3</sup>)

V = Kecepatan Angin (m/s)

$$F_v = F \sin \alpha$$

$$= F \sin 45^\circ$$

$$= 1993,612 \text{ N} \times 0,7$$

$$= 1395,53 \text{ N}$$

$$F_h = F_v$$

$$F_h = 1395,53 \text{ N}$$

Karena terdapat tiga tiang penyangga maka gaya yang terjadi pada masing masing tiang adalah

$$F_{\text{tiang}} = \frac{1395,53 \text{ N}}{3}$$

$$= 465,176 \text{ N}$$

Dimana : F = Gaya (N)

F<sub>v</sub> = Gaya vertical

F<sub>h</sub> = Gaya horizontal

### GAYA STATIS

$$F = m \times g \quad (2.14)$$

$$F = 847,2 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 8.302,56 \text{ N}$$

Dimana : F = Gaya (N)

m = massa (kg)

g = gravitasi ( $ms^{-2}$ )

jika kanopi mendapat tekanan angin dari atas dengan asumsi tekanan yang sama seperti dari bawah maka :

$$\begin{aligned} F_a &= F_w + F \text{ dinamis} \\ &= 1.993,612 \text{ N} + 8.302,56 \text{ N} \\ &= 10.296,17 \text{ N} \end{aligned}$$

Setelah gaya dinamis yang terjadi dibandingkan dengan gaya statis maka dapat dipastikan kanopi aman saat diterpa oleh angin yang terjadi. Kanopi tersebut baru akan mengalami guncangan saat angin yang terjadi mencapai 57 m/s.

### 3.6. TEKANAN (ELASTISITAS MEMBRANE)

$$P = \frac{F_v}{A} \quad (2.18)$$

$$P = \frac{1.395,53 \text{ N}}{59,07 \text{ m}^2}$$

$$P = 23,625 \text{ N/m}^2$$

Dimana P = Tekanan ( $N/m^2$ )

Fv = Tekanan Vertikal (N)

A = luas penampang ( $m^2$ )

Tekanan yang diterima oleh membrane akibat hembusan angin adalah  $23,625 \text{ N/m}^2$ , sedangkan kekuatan tarik *membrane* pada tabel 4.5 adalah 2500 – 4000 N, maka bisa disimpulkan bahwa aman. Membrane baru akan mengalami putus saat menerima gaya sebesar 150.000 N, setara dengan kecepatan angin 65 m/s.

## KESIMPULAN

Pada Perhitungan rancangan kanopi *membrane* model bullnose dengan memasukan asumsi nilai angin yang terbesar didapatkan saat pengambilan data yaitu 7,5 m/s, serta pemilihan bahan pipa galvanis dengan diameter kombinasi 3 inc dan 4 inch, dan pemilihan *membrane* PVC merk Agtex 851 Gsm, gaya dinamis yang di terima kanopi adalah 1.993,61 N atau setara dengan 203,29 kg, sedangkan gaya Statis yang dimiliki oleh kanopi itu sendiri adalah 10.296,17 N atau setara dengan 1.049,92 kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alkam, Rani Bastari, and Suriati Abd Muin. 2019. “*Workshop Perancangan Dan Pembuatan Kanopi Rumah Minimalis Pada Bengkel Las Karunia Makassar.*” *Abdimas Toddopuli: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 1(1): 69–80. Makassar: Universitas Muslim Indonesia.
- [2] Ir.Hery Budiyanto dan Iqbal Muhammad Nur. 2020. *Atap Panggung Tiup Dengan Energi Surya*. Malang. Selaras Media Kreasindo
- [3] Hutaaruk, Franky Yonata. 2017. “*Analisa Laju Korosi Pada Pipa Baja Karbon Dan Pipa Galvanis Dengan Metode Elektrokimia.*” Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya: 1–138. <http://repository.its.ac.id/44852/>.