Yos Soedarso Civil Engineering Journal (YSCEJ)
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Perencanaan Perhitungan Struktur Rangka Atap Pipa Baja Metode Sambungan Las Masjid Baitul Aisyah Simpang Lima Gumul Kediri

Kuntjoro [(1)]
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yos Soedarso, Surabaya, Indonesia;
kuntjorokuntjoro1@gmail.com *

Bahtiar Prabowo [(2)]
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yos Soedarso, Surabaya, Indonesia

Mochammad Fadhli Khafidulloh [(3)]
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yos Soedarso, Surabaya, Indonesia

ABSTRACT

This mosque construction project is located in Kediri Regency, or more precisely, around Simpang Lima Gumul, Ngasem District. A house of worship has been constructed, a mosque named "MASJID BAITUL AISYAH." The structural design of this mosque project was designed by a partner appointed by Ms. Harianti, the owner, and the author was entrusted with the design of the dome structure. The research conducted yielded the following results: the design specifications for the Baitul Aisyah Mosque dome are divided into three points: loading, design code, and material type. The loadings include dead load (DL), live load (LL), wind load (WL), earthquake load (EL), and temperature load (TL). The design code for steel is used. The materials used are steel pipe and welded wire.

Keywords: *mosque dome structure.*

ABSTRAK

Proyek Pembangunan masjid ini terletak di Kabupaten Kediri atau Tepatnya di sekitar Simpang Lima Gumul, Kecamatan Ngasem. Telah membuat salah satu rumah ibadah yaitu sebuah masjid yang di beri nama “MASJID BAITUL AISYAH”. Proyek masjid ini sudah di rencanakan struktur bangunannya oleh rekanan yang sudah ditunjuk oleh Ibu Harianti selaku Owner, dan untuk perencanaan struktur kubah di berikan kepercayaan kepada penulis. Dari tahapan penelitian yang telah dilakukan sehingga didapatkan hasil sebagai berikut : spesifikasi desain kubah masjid baitul aisyah dibagi menjadi 3 poin yaitu pembebanan, kode desain, jenis material. Pembebanan meliputi beban mati (DL), beban hidup (LL), beban angin (WL), beban gempa (EL), beban temperatul (TL). Kode desain baja. Dan jenis material yang dipakai yaitu pipa baja dan kawat las.

Kata kunci : struktur kubah masjid.

Latar Belakang

Sebagai bagian dari arsitektur, masjid merupakan konfigurasi dari semua kegiatan kaum muslimin. Namun masjid juga memiliki peranan penting untuk membangun karakter serta identitas kebudayaan umat muslim. Identitas ini tidak hanya melekat pada aspek non fisiknya saja, tetapi juga pada aspek fisik masjid itu sendiri yaitu kubah dan menara. Keberadaan kubah pada masjid menjadi sebuah penanda atau landmark dan merupakan salah satu aspek vital dari bangunan masjid itu sendiri.

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Dengan adanya kebutuhan masjid di lingkungan simpang lima gumul, menjadikan inisiatif dari keluarga besar Ibu Harianti untuk mendirikan masjid dengan konsep kubah masjid menggunakan rangka pipa baja finishing enamel untuk keperluan beribadah masyarakat sekitar. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra adalah mereka tidak memiliki tenaga ahli dibidang Teknik sipil yang dapat membantu merancang struktur dari kubah masjid yang ingin dibangun. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengambil bahasan mengenai "Perencanaan Perhitungan Struktur Rangka Atap Pipa Baja Metode Sambungan Las Masjid Baitul Aisyah Simpang Lima Gumul Kediri".

Rumusan Masalah

Bagaimana menghitung struktur pipa baja kubah pada masjid Baitul Aisyah Simpang Lima Gumul Kediri?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan yang hendak dicapai, sebagai bentuk aktivitas yang bermanfaat tentunya untuk ilmu pengetahuan dan mengasah kemampuan dalam belajar, tujuannya seperti berikut ini:

1. Untuk mengetahui bagaimana perhitungan struktur kubah pada masjid Baitul Aisyah Simpang Lima Gumul Kediri.

METODE

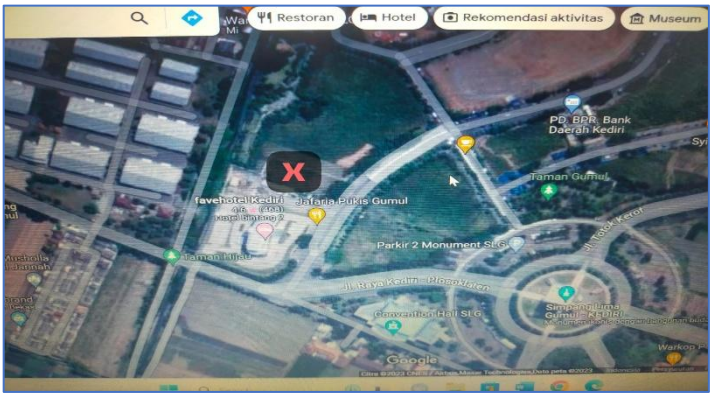
A. Metode Perencanaan

Dalam penelitian kami menghitung kekuatan struktur sebuah kubah pada masjid yang berlokasi di Kota Kediri. Data-data perencanaan yang diperoleh yaitu dari konsultan perencana. Metode analisa struktur Kubah Masjid di Kediri ini menggunakan bantuan software STAAD PRO versi 8i.

B. Data Perencanaa

Perencanaan struktur kubah masjid di Kota Kediri ini direncanakan dengan data data sebagai berikut :

- Fungsi Bangunan : Tempat Beribadah Umat Islam (Masjid)
- Lokasi Bangunan : Kabupaten Kediri (Simpang Lima Gumul)
- Struktur Kubah : Pipa Baja
- Diameter Kubah : 16,5 m



Gambar 1. Peta lokasi perencanaan

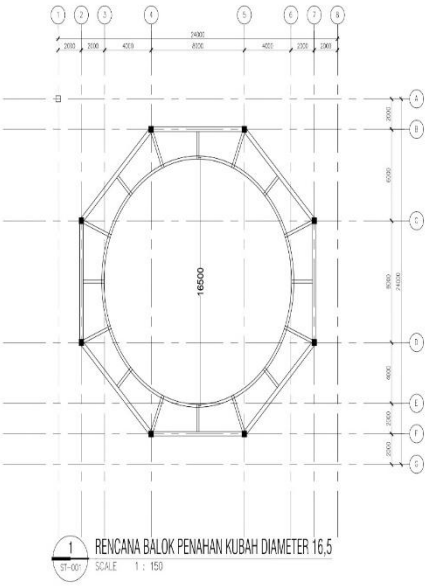
Yos Soedarso Civil Engineering Journal (YSCEJ)
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

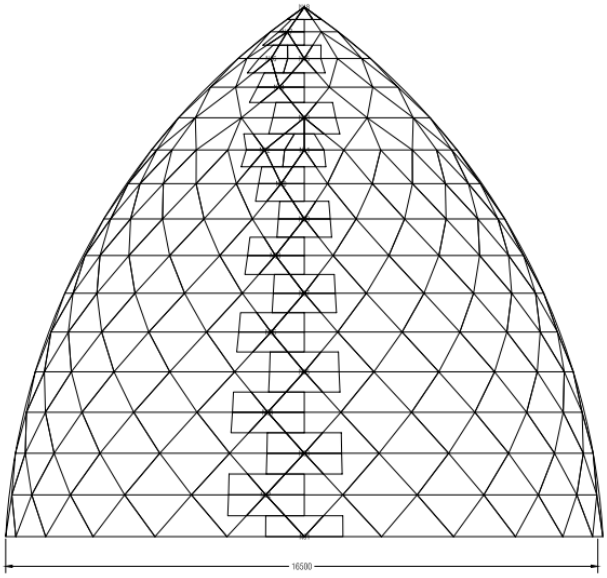
HASIL

Berikut Tahapan dalam Perencaanaan Struktur Kubah Masjid Baitul Aisyah :

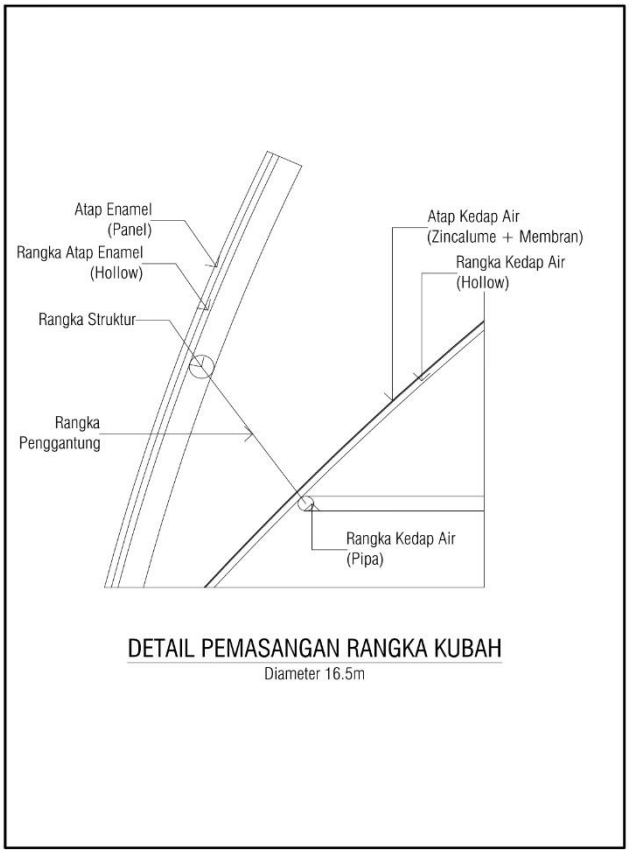
A. Gambar Perencanaan

Gambar 2. Perencanaan





ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server



DETAIL PEMASANGAN RANGKA KUBAH
Diameter 16.5m

Penutup Atap Kubah

TAHAP ENGINEERING

A. DESAIN RANGKA PENDUKUNG PENUTUP ATAP

Dengan acuan data rangka dan penutup atap, direncanakan:

1) Konfigurasi bentuk rangka penutup atap yang kokoh dan sesuai dengan desain luar atap bangunan.
2) Bentuk dan material rangka pendukung penutup atap kubah (rangka primer dan sekunder).
3) Desain motif maupun konfigurasi panel penutup atap direncanakan pula secara menyeluruh dan terintegrasi.
4) Detail-detail penutup atap.

B. GAMBAR SHOP DRAWING

Dari konsep desain yang telah matang, dibuat gambar shop drawing yang akan digunakan sebagai acuan produksi dan instalasi rangka penutup atap dan panel penutup atap antara lain:

1) Ukuran-ukuran rangka pendukung penutup atap.
2) Ukuran panel penutup atap.
3) Gambar posisi pemasangan rangka dan panel.

TAHAP FABRIKASI

A. FABRIKASI RANGKA

1) PERSIAPAN BAHAN/MATERIAL

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Bahan-bahan yang akan difabrikasi (pipa, besi hollow kotak, dsb) disiapkan, dibersihkan dari kotoran, dan diperiksa sesuai spesifikasi yang disyaratkan (ukuran pipa, ketebalan, dll).

2) FABRIKASI RANGKA STRUKTUR KUBAH
   1. Rangka struktur kubah terdiri atas rangka horizontal dari pipa yang diroll dan rangka bracing.
   2. Pipa yang telah diroll, diperiksa ukurannya dan disetel sesuai kelengkungan yang direncanakan.
   3. Setelah rangka pipa lingkar tersambung sempurna, berikutnya rangka lingkar di atasnya disetel dengan titik pusat (center) yang sama.
   4. Rangka bracing dipotong sesuai perencanaan dan disambung satu persatu hingga melingkar satu lingkaran penuh.
   5. Proses diulangi hingga mencapai rangka teratas.
   6. Setelah terangkai sempurna seluruh kubah, sambungan dilas penuh.
   7. Kubah dipotong segmental untuk memudahkan pengiriman.

3) PENGEROLAN HOLLOW
   Untuk mendapatkan kelengkungan yang diinginkan, pipa/hollow kotak di roll menggunakan mesin roll. Membentuk kelengkungan dilakukan secara bertahap agar bentuk yang dihasilkan lengkung sempurna dan tidak terjadi patahan/tekukan.

4) PENYETELAN RANGKA PRIMER LENGKUNG
   Rangka primer pipa yang telah diroll, diperiksa ukurannya dan disetel sesuai kelengkungan yang direncanakan.

5) RANGKA SEKUNDER PENUTUP ATAP
   Rangka sekunder penutup atap diproduksi dengan tahapan:
   1. Pengerollan untuk bagian rangka sekunder yang berbentuk lengkung disesuaikan kelengkungan atap.
   2. Pemasangan plat-plat tumpuan rangka sekunder pada rangka primer serta plat dudukan panel ornamental penutup atap (untuk panel enamel).
   3. Rangka sekunder digalvanis untuk memberi perlindungan terhadap karat. Pelapisan galvanis pada rangka dilakukan dengan system Hot Dip Galvanis (celup) agar seluruh bagian rangka tertutup lapisan anti karat.

B. PRODUKSI PANEL ORNAMENTAL
1) PEMOTONGAN PLAT
   a) Plat low carbon steel, yang masih berupa coil, dipotong-potong menjadi bentuk lembaran.
   b) Plat lembaran dipotong sesuai ukuran untuk membentuk panel yang diinginkan. Proses potong plat dilakukan menggunakan mesin potong hidrolis.
   c) Bagian tepi plat digerinda agar rapi dan tidak tajam.
2) TEKUK PLAT
   Plat yang telah selesai dipotong menurut ukuran panel, ditekuk menggunakan mesin tekuk (bending) membentuk panel atap sesuai ukuran yang direncanakan. Penekukan harus rapi dan sudut tekukan tidak boleh terlalu tumpul.
3) FINISHING BENTUK PANEL
   Panel yang telah dipotong dan tekuk, dilas pada bagian sambungan sudut-sudutnya. Hasil pengelasan yang masih kasar dirapikan dan dihaluskan dengan gerinda.

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

C. PEWARNAAN PANEL (ENAMELLING)

Proses enamelling panel dilakukan dengan melalui beberapa tahapan yaitu:

1) Pencucian, dilakukan hingga plat bersih dari kotoran, minyak maupun karat. Proses pencucian ini terdiri atas beberapa tahapan mulai dari penggunaan bahan kimia hingga air bersih. Plat yang dihasilkan harus benar-benar bersih termasuk dari sisa bahan kimia pembersih.
2) Pelapisan warna, dilakukan dengan metode celup (dipping) atau semprot (spraying) sesuai warna yang diinginkan. Ada 2 tahapan pewarnaan yaitu: Tahap ground coat (lapisan dasar) serta tahap cover coat (lapisan penutup). Ground coat berwarna hitam sedangkan cover coat adalah warna sesuai yang diinginkan/akan ditampilkan.
3) Pemanasan, dilakukan pada panel yang telah diwarna dengan oven yang diatur pada suhu mencapai 830o C. Pemanasan dilakukan 2 kali yaitu setelah panel tertutup ground coat dan setelah tertutup cover coat. Oven yang digunakan menggunakan system pemanasan bertahap (menggunakan ban berjalan) dengan pintu masuk dan pintu keluar berbeda, untuk mendapatkan kualitas enamel yang baik dan bermutu tinggi. Pemanasan secara langsung (memasukkan panel pada oven bersuhu tinggi) dengan pintu masuk sama dengan pintu keluar (one way system) akan menyebabkan ketidakstabilan pada suhu oven yang selanjutnya akan menyebabkan rendahnya kualitas enamel yang dihasilkan.

TAHAP PEMASANGAN DI LAPANGAN

A. PEMASANGAN ANGKUR DAN BASE PLATE

1) Posisi titik angkur ditentukan pada saat pembesian balok lingkar (ring balk) selesai dan balok siap dicor.
2) Angkur dipasang pada posisi yang direncanakan, dikaitkan/dilas pada besi tulangan balok agar posisi angkur kuat dan tegak.
3) Setelah pemasangan angkur selesai, posisi angkur dicek kembali secara keseluruhan.
4) Setelah pengecoran ring balk selesai, base plate dipasang dan distel level ketinggiannya agar rata satu sama lain.

B. PEMASANGAN RANGKA STRUKTUR KUBAH

1) Rangka struktur kubah yang telah difabrikasi di workshop dan telah dipotong segmental dirangkai kembali di lapangan.
2) Rangka struktur ditempatkan diatas base plate sesuai posisi yang telah ditentukan.
3) Sambungan antar segmen rangka struktur menggunakan sock dan pengelasan penuh/full welding.

C. PEMASANGAN RANGKA LAPISAN KEDAP AIR

1) Rangka lapisan kedap air dipasang di atas rangka sturktur kubah dengan jarak sesuai modul ukuranyang telah ditentukan.
2) Pemasangan rangka lapisan kedap air di atas rangka struktur kubah menggunakan pengelasan.

D. PEMASANGAN LAPISAN KEDAP AIR

Lapisan kedap air menggunakan material galvalume 0.35 mm yang dilapisi membrane kedap air system bakar (torching system) di bagian sambungan.

1) Galvalume dipotong sesuai ukuran modul rangka. Bagian tepi yang masih kasar dihaluskan dengan amplas.

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

2) Sebelum dipasang permukaan galvalume untuk bagian dalam dicat sesuai warna yang dikehendaki.
3) Pemasangan galvalume pada rangka menggunakan sekrup SDS (self drilling screw) model kepala tapping. Sekrup dipasang menembus galvalume dan rangka atap kedap air hingga permukaan kepala sekrup rata dengan permukaan galvalume.
4) Galvalume yang telah terpasang diolesi lapisan primer kedap air (coating) hingga merata.
5) Membran kedap air dibakar dengan kompor bakar hingga permukaannya meleleh dan segera ditempelkan pada permukaan galvalume hingga melekat kuat.
6) Pemasangan antar membrane kedap air harus overlap 5-10 cm. Bagian tepi membrane yang kurang rapi, dirapikan dengan capi/cetok kecil pada saat membrane masih leleh setelah dipanaskan.

E. PEMASANGAN RANGKA PRIMER

Rangka primer dipasang diatas U-head yang terpasang pada ujung stood bolt diatas rangka struktur kubah. Pemasangannya sebagai berikut:

1) Rangka primer dipasang pada U-head menggunakan 2 buah klem. Ujung rangka primer disambung dengan sock dan las.
2) Setelah pemasangan telah sesuai dengan posisi dan bentuk yang diinginkan, mur pada klem diperkuat hingga rangka primer tidak berubah posisi.

F. PEMASANGAN RANGKA SEKUNDER

Rangka sekunder menggunakan besi hollow yang digunakan untuk membentuk kelengkungan atap, dipasang dengan cara sebagai berikut:

1) Sebelum pemasangan, rangka sekunder dipastikan telah sesuai ukurannya dengan perencanaan.
2) Jarak antar rangka sekunder ditentukan/ditandai pada permukaan rangka primer sesuai jarak panel yang direncanakan.
3) Rangka sekunder dipasang diatas rangka primer pada posisi plat tumpuan dengan mengunakan klem U, masing-masing 2 buah pada tiap plat tumpuan.
4) Setelah rangka sekunder berada pada posisi yang tepat, mur pada tiap klem diperkuat/diperkencang.

G. PEMASANGAN PANEL PENUTUP ATAP ENAMEL

Panel ornamental dipasang pada rangka sekunder dengan cara sebagai berikut:

1) Pemasangan panel dimulai dari bagian bawah satu persatu menuju atas beraturan sesuai motif warna yang direncanakan.
2) Pemasangan panel atas overlapping dengan panel dibawahnya agar air hujan tidak masuk.
3) Pemasangan panel enamel menggunakan sekrup SDS model kepala tapping pada besi hollow rangka sekunder atap. Pemasangan sekrup SDS harus tepat pada lubang yang telah dibuat pada panel enamel.
4) Pada deretan terbawah, tiap pemasangan satu panel disamakan level ketinggiannya dengan selang timbang agar deretan panel tetap sejajar/lurus (tidak menurun/naik ke samping).
5) Selanjutnya pengecekan level panel dilakukan setiap beberapa deret/type panel keatas.
6) Pemasangan panel enamel daerah atas dilakukan dengan peralatan panjat tebing seperti tali panjat, body harness, carabiner, ascender, descender, dan sebagainya. Tali diikatkan pada ujung kubah dan pada body harness yang dipakai pekerja.

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

H. PEMASANGAN RANGKA LAPISAN KEDAP AIR

1) Rangka lapisan kedap air dipasang di atas rangka sturktur kubah dengan jarak sesuai modul ukuranyang telah ditentukan.
2) Pemasangan rangka lapisan kedap air di atas rangka struktur kubah menggunakan pengelasan.

I. PEMASANGAN LAPISAN KEDAP AIR

Lapisan kedap air menggunakan material galvalume 0.35 mm yang dilapisi membrane kedap air system bakar (torching system) di bagian sambungan.

1) Galvalume dipotong sesuai ukuran modul rangka. Bagian tepi yang masih kasar dihaluskan dengan amplas.
2) Sebelum dipasang permukaan galvalume untuk bagian dalam dicat sesuai warna yang dikehendaki.
3) Pemasangan galvalume pada rangka menggunakan sekrup SDS (self drilling screw) model kepala tapping. Sekrup dipasang menembus galvalume dan rangka atap kedap air hingga permukaan kepala sekrup rata dengan permukaan galvalume.
4) Galvalume yang telah terpasang diolesi lapisan primer kedap air (coating) hingga merata.
5) Membran kedap air dibakar dengan kompor bakar hingga permukaannya meleleh dan segera ditempelkan pada permukaan galvalume hingga melekat kuat.
6) Pemasangan antar membrane kedap air harus overlap 5-10 cm. Bagian tepi membrane yang kurang rapi, dirapikan dengan capi/cetok kecil pada saat membrane masih leleh setelah dipanaskan.

J. PEMASANGAN RANGKA PRIMER

Rangka primer dipasang diatas U-head yang terpasang pada ujung stood bolt diatas rangka struktur kubah. Pemasangannya sebagai berikut:

1) cRangka primer dipasang pada U-head menggunakan 2 buah klem. Ujung rangka primer disambung dengan sock dan las.
2) Setelah pemasangan telah sesuai dengan posisi dan bentuk yang diinginkan, mur pada klem diperkuat hingga rangka primer tidak berubah posisi.

K. PEMASANGAN RANGKA SEKUNDER

Rangka sekunder menggunakan besi hollow yang digunakan untuk membentuk kelengkungan atap, dipasang dengan cara sebagai berikut:

1) Sebelum pemasangan, rangka sekunder dipastikan telah sesuai ukurannya dengan perencanaan.
2) Jarak antar rangka sekunder ditentukan/ditandai pada permukaan rangka primer sesuai jarak panel yang direncanakan.
3) Rangka sekunder dipasang diatas rangka primer pada posisi plat tumpuan dengan mengunakan klem U, masing-masing 2 buah pada tiap plat tumpuan.
4) Setelah rangka sekunder berada pada posisi yang tepat, mur pada tiap klem diperkuat/diperkencang.

L. PEMASANGAN PANEL PENUTUP ATAP ENAMEL

Panel ornamental dipasang pada rangka sekunder dengan cara sebagai berikut:

1) Pemasangan panel dimulai dari bagian bawah satu persatu menuju atas beraturan sesuai motif warna yang direncanakan.
2) Pemasangan panel atas overlapping dengan panel dibawahnya agar air hujan tidak masuk.

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

3) Pemasangan panel enamel menggunakan sekrup SDS model kepala tapping pada besi hollow rangka sekunder atap. Pemasangan sekrup SDS harus tepat pada lubang yang telah dibuat pada panel enamel.
4) Pada deretan terbawah, tiap pemasangan satu panel disamakan level ketinggiannya dengan selang timbang agar deretan panel tetap sejajar/lurus (tidak menurun/naik ke samping).
5) Selanjutnya pengecekan level panel dilakukan setiap beberapa deret/type panel keatas.
6) Pemasangan panel enamel daerah atas dilakukan dengan peralatan panjat tebing seperti tali panjat, body harness, carabiner, ascender, descender, dan sebagainya. Tali diikatkan pada ujung kubah dan pada body harness yang dipakai pekerja.

I. SPESIFIKASI DESAIN

1. PEMBEBANAN

- BEBAN MATI (*DL*)
  - ATAP ENAMEL : 45 Kg/m^2
  - PLAFOND : 25 Kg/m^2
  - MAKARA + LAMPU : 1500 Kg
  - BENANGSARI : 500 Kg
  - BERAT SENDIRI *(x 1.15)* : *dihitung Staad.Pro*
- BEBAN HIDUP *(LL)* : 40 Kg/ m^2
- BEBAN ANGIN *(WL)* : 40 Kg/ m^2
- BEBAN GEMPA *(EL)* : 0.3 x Beban Mati
- BEBAN TEMPERATUR *(TL)* : Δ10 ◦C

2. KODE DESAIN

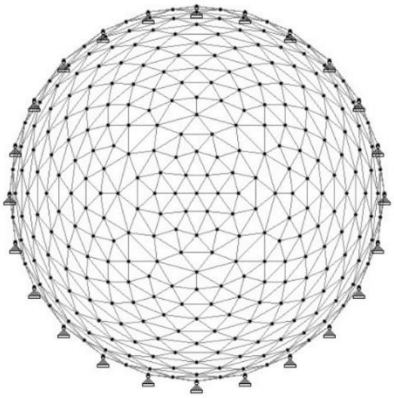
- KODE DESAIN BAJA : AISC-LRFD

3. JENIS MATERIAL

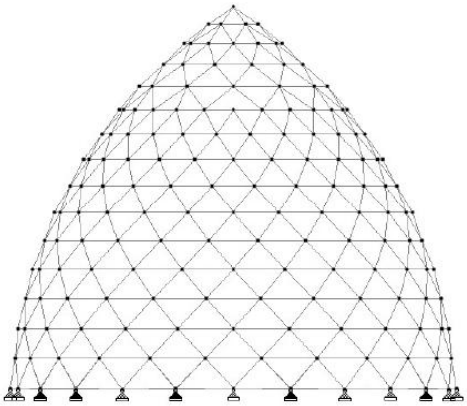
- PIPA BAJA
- KAWAT LAS

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

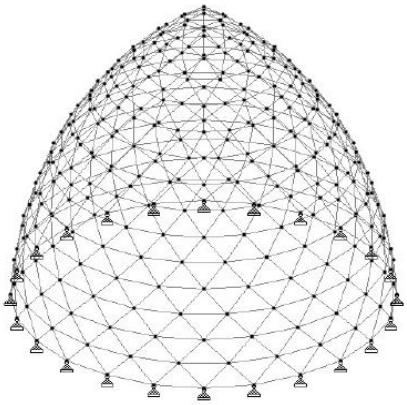
II. DATA ANALISA
1. POTONGAN STRUKTUR



TAMPAK ATAS



TAMPAK SAMPING



TAMPAK PERSPEKTIF

Yos Soedarso Civil Engineering Journal (YSCEJ)
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

2. PROFIL MATERIAL

Prop	Section	Ax (cm^2)	D (cm)	TW (cm)	Material
1	PIP 76.3x2.1	4.67	7.63	0.21	STEEL

3. BEBAN ANALISA STRUKTUR

Beban Terpusat

SEGMEN	LENGTH	DL	LL	WL	WL-T	WL-H	EL
		LD-1	LD-2		LD-3	LD-3	LD-4
		70	40	40	0.30	0.90	0.3
	m²~joint	kg/m2	kg/m2	Kg/m2	kg/m2	kg/m2	kg/m2
MKR + LMP		1500.0					450.0
BenangSari		83.3					25.0
N01	1.31	92.0	52.3	52.3	15.7	47.0	27.6
N02	2.59	182.4	103.6	103.6	31.1	93.3	54.7
N03	2.54	178.6	101.5	101.5	30.4	91.3	53.6
N04	2.46	173.2	98.4	98.4	29.5	88.6	52.0
N05	2.36	166.3	94.5	94.5	28.3	85.0	49.9
N06	2.24	157.8	89.7	89.7	26.9	80.7	47.3
N07	2.10	147.9	84.0	84.0	25.2	75.6	44.4
N08	1.94	136.5	77.5	77.5	23.3	69.8	40.9
N09	1.76	123.7	70.3	70.3	21.1	63.3	37.1
N10	1.56	109.6	62.3	62.3	18.7	56.0	32.9
N11	1.21	84.9	48.2	48.2	14.5	43.4	25.5
N12	1.50	105.5	59.9	59.9	18.0	53.9	31.6
N13	2.20	155.0	88.1	88.1	26.4	79.3	46.5
N14	1.67	117.7	66.9	66.9	20.1	60.2	35.3
N15	1.23	86.5	49.2	49.2	14.7	44.2	26.0
N16	1.07	75.6	43.0	43.0	12.9	38.7	22.7
N17	1.14	80.2	45.6	45.6	13.7	41.0	24.1
N18	0.78	55.2	31.3	31.3	9.4	28.2	16.6
		SeftWeight -1.15					SeftWeight 0.3

4. BEBAN KOMBINASI ANALISA AISC-LRFD

- 1.4 DL ..... (Comb 6)
- 1.2 DL + 1.6 LL ..... (Comb 7)
- 1.2 DL + 1.3 WL ..... (Comb 8)
- 1.2 DL - 1.3 WL ..... (Comb 9)
- 1.2 DL + 1.0 EL ..... (Comb 10)
- 1.2 DL - 1.0 EL ..... (Comb 11)
- 1.2 DL + 1.0 TL ..... (Comb 12)
- 1.2 DL + 0.5 LL + 1.3 WL..... (Comb 13)
- 1.2 DL + 0.5 LL - 1.3 WL..... (Comb 14)
- 1 DL + 0.5 LL + 1.0 EL ..... (Comb 15)
- 1 DL + 0.5 LL - 1.0 EL ..... (Comb 16)

Yos Soedarso Civil Engineering Journal (YSCEJ)
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

III. HASIL ANALISA

1. DEFLEKSI MAKSIMUM

- Akibat Beban Hidup + Beban Mati + Beban Angin = 0.556 cm
- δ ijin = $\frac{L\ (cm)}{360}$ = $\frac{1650}{360}$ = 4.58 cm
- δ maksimum = 0.556 cm ≤ 4.58 cm ..... (**AMAN...!!!**)

Node Displacement Summary

			Horizontal	Vertical	Horizontal	Resultant	Rotational		
	Node	L/C	X mm	Y mm	Z mm	mm	rX rad	rY rad	rZ rad
Max X	2	8 COMBINATI	**4.153**	-3.120	-0.051	5.195	0.000	0.000	0.000
Min X	2	14 COMBINA	**-4.180**	-3.663	0.074	5.558	0.000	0.000	0.000
Max Y	86	3 LOADTYPE	1.962	**0.701**	-0.079	2.085	0.000	0.000	0.000
Min Y	2	12 COMBINA	-0.012	**-5.023**	0.011	5.023	0.000	0.000	0.000
Max Z	128	7 COMBINATI	-0.504	-0.361	**2.931**	2.996	0.000	0.000	0.000
Min Z	250	16 COMBINA	0.042	-1.041	**-2.786**	2.974	0.000	0.000	0.000
Max rX	1	1 LOADTYPE	0.002	-2.528	0.004	2.528	**0.000**	0.000	0.000
Min rX	1	1 LOADTYPE	0.002	-2.528	0.004	2.528	**0.000**	0.000	0.000
Max rY	1	1 LOADTYPE	0.002	-2.528	0.004	2.528	0.000	**0.000**	0.000
Min rY	1	1 LOADTYPE	0.002	-2.528	0.004	2.528	0.000	**0.000**	0.000
Max rZ	1	1 LOADTYPE	0.002	-2.528	0.004	2.528	0.000	0.000	**0.000**
Min rZ	1	1 LOADTYPE	0.002	-2.528	0.004	2.528	0.000	0.000	**0.000**
Max Rs	2	14 COMBINA	-4.180	-3.663	0.074	**5.558**	0.000	0.000	0.000

2. REAKSI TUMPUAN MAKSIMUM

- Beban Vertikal Maximum, **Fy = 5.352 Ton**
- Beban Horizontal Maximum, **Fx = 2.121 Ton**

Reaction Summary

			Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
	Node	L/C	Fx kg	Fy kg	Fz kg	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Max Fx	131	9 COMBINATI	**2067.512**	2698.849	-374.773	0.000	0.000	0.000
Min Fx	131	13 COMBINA	**-2120.892**	3314.862	-460.938	0.000	0.000	0.000
Max Fy	68	14 COMBINA	819.613	**5352.005**	21.017	0.000	0.000	0.000
Min Fy	68	3 LOADTYPE	-260.334	**-1460.440**	-0.864	0.000	0.000	0.000
Max Fz	221	14 COMBINA	815.021	2029.754	**1140.295**	0.000	0.000	0.000
Min Fz	111	13 COMBINA	-1361.646	2496.807	**-1145.125**	0.000	0.000	0.000
Max Mx	68	1 LOADTYPE	334.473	2400.758	13.001	**0.000**	0.000	0.000
Min Mx	68	1 LOADTYPE	334.473	2400.758	13.001	**0.000**	0.000	0.000
Max My	68	1 LOADTYPE	334.473	2400.758	13.001	0.000	**0.000**	0.000
Min My	68	1 LOADTYPE	334.473	2400.758	13.001	0.000	**0.000**	0.000
Max Mz	68	1 LOADTYPE	334.473	2400.758	13.001	0.000	0.000	**0.000**
Min Mz	68	1 LOADTYPE	334.473	2400.758	13.001	0.000	0.000	**0.000**

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

3. RASIO TEGANGAN MAKSIMUM

- Akibat Beban Mati + Beban Hidup + Beban Angin = 0.463 < 1 …… (**AMAN...!!!**)
- Fx (Gaya Aksial Tekan) = 3860.66 C

ALL UNITS ARE - KG METE (UNLESS OTHERWISE Noted)

MEMBER	TABLE	RESULT/ FX	CRITICAL COND/ MY	RATIO/ MZ	LOADING/ LOCATION
645	ST PIP76.3X2.0	PASS	COMPRESSION	0.040	14
		359.14 C	0.00	0.00	1.28
646	ST PIP76.3X2.0	PASS	COMPRESSION	0.032	14
		294.90 C	0.00	0.00	1.10
647	ST PIP76.3X2.0	PASS	COMPRESSION	0.463	13
		3860.66 C	0.00	0.00	0.00
648	ST PIP76.3X2.0	PASS	COMPRESSION	0.299	16
		2498.61 C	0.00	0.00	0.00
649	ST PIP76.3X2.0	PASS	COMPRESSION	0.185	16
		1541.09 C	0.00	0.00	1.58
650	ST PIP76.3X2.0	PASS	COMPRESSION	0.340	13
		2851.95 C	0.00	0.00	0.00

4. BERAT RANGKA STRUKTUR

PROFILE	LENGTH (METE)	WEIGHT (KG)
ST PIP76.3X2.0	1445.39	5285.294
PRISMATIC STEEL	0.00	0.000
	TOTAL =	5285.294

IV. LAMPIRAN

Yos Soedarso Civil Engineering Journal (YSCEJ)
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Beban Terpusat

SEGMEN	LENGTH	DL	LL	WL	WL-T	WL-H	EL
		LD-1	LD-2		LD-3	LD-3	LD-4
		70	40	40	0.30	0.90	0.3
	m¹~joint	kg/m2	kg/m2	Kg/m2	kg/m2	kg/m2	kg/m2
MKR + LMP		1500.0					450.0
BenangSari		83.3					25.0
N01	1.31	92.0	52.3	52.3	15.7	47.0	27.6
N02	2.59	182.4	103.6	103.6	31.1	93.3	54.7
N03	2.54	178.6	101.5	101.5	30.4	91.3	53.6
N04	2.46	173.2	98.4	98.4	29.5	88.6	52.0
N05	2.36	166.3	94.5	94.5	28.3	85.0	49.9
N06	2.24	157.8	89.7	89.7	26.9	80.7	47.3
N07	2.10	147.9	84.0	84.0	25.2	75.6	44.4
N08	1.94	136.5	77.5	77.5	23.3	69.8	40.9
N09	1.76	123.7	70.3	70.3	21.1	63.3	37.1
N10	1.56	109.6	62.3	62.3	18.7	56.0	32.9
N11	1.21	84.9	48.2	48.2	14.5	43.4	25.5
N12	1.50	105.5	59.9	59.9	18.0	53.9	31.6
N13	2.20	155.0	88.1	88.1	26.4	79.3	46.5
N14	1.67	117.7	66.9	66.9	20.1	60.2	35.3
N15	1.23	86.5	49.2	49.2	14.7	44.2	26.0
N16	1.07	75.6	43.0	43.0	12.9	38.7	22.7
N17	1.14	80.2	45.6	45.6	13.7	41.0	24.1
N18	0.78	55.2	31.3	31.3	9.4	28.2	16.6
		SeftWeight -1.15					SeftWeight 0.3

Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa beban yang bekerja pada elemen struktur secara dimensi dapat dinyatakan aman sesuai standart SNI dengan perhitungan menggunakan software STAAD PRO vrs.8i dan dapat dilaksanakan di lapangan sesuai data yang sudah hitung.

RASIO TEGANGAN MAKSIMUM

- Akibat Beban Mati + Beban Hidup + Beban Angin = 0.463 < 1 …… (**AMAN...!!!**)
- Fx (Gaya Aksial Tekan) = 3860.66 C

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

DAFTAR PUSTAKA

Ekawati, J. (2024). Analisis Tarif Suroboyo Bus dengan Metode Willingness To Pay dan BOK. Relasi: Jurnal Ekonomi, 20(2), 290-313.

Ekawati, J., Masliyah, M., & Bukhori, A. I. (2023). FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENUMPANG BERALIH MODA DARI KENDARAAN PRIBADI KE SUROBOYO BUS, DENGAN METODE STATED PREFERENCE. Jurnal Arsitektur ARCADE, 7(3), 483-489.

Hariyono, M. I., & Dewi, R. S. (2023). LAND USE AND LAND COVER (LULC) CLASSIFICATION WITH MACHINE LEARNING APPROACH USING ORTHOPHOTO DATA. Majalah Ilmiah Globe, 25(1), 87-96.

Hariyono, M. I., & Kurniawan, A. A. (2025). Role of Remote Sensing for Emergency Response and Disaster Rehabilitation. Artificial Intelligence in Remote Sensing for Disaster Management, 21-34.

Hariyono, M. I., & Seta, G. A. (2023). Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Lantai yang Menggunakan Stone Polymer Composite dan Parket Kayu.

Hariyono, M. I., Ramdani, D., Silalahi, F. E. S., Kurniawan, A. A., Indriasari, N., & Buswari, M. (2023, May). Land use and land cover change analysis of flood prone area using remote sensing data and machine learning in Malang Raya, East Java, Indonesia. In IOP conference series: Earth and environmental science (Vol. 1173, No. 1, p. 012051). IOP Publishing.

Hariyono, M. I., Sundari, E., & Risyanto, M. A. (2025). Analisis Retak Struktur Beton Dengan UPV Proyek Civil Work-01 ITS Surabaya.

Joni Apero (2018) Kajian Sosiologi Pada Transformasi Atap Masjid Di Kota Palembang

Jurnal - Hendy Wijaya, Aurelia Clarissa, Emilio Chandra, AlfredJunathan Susilo (2021),Perencanaan Struktur Atas Bangunan Masjid Di Magetan.

Kurniawan, A. A., Faristiana, A. R., Hariyono, M. I., & Hathalong, K. (2025). Using Ecohydraulic Vegetation for Flood Mitigation in Ciliman Watershed Banten. In E3S Web of Conferences (Vol. 650, p. 02009). EDP Sciences.

Mahendradani, D. A., Yudinugroho, M., Hariyono, M. I., Setiawan, N., & Apriyanti, D. (2024, October). Building Detection on Orthophoto Data Using Deep Learning Mask R-CNN Approach in Tanjung Karang Village, Mataram City. In International Conference of Geoscience and Remote Sensing Technology (pp. 222-232). Singapore: Springer Nature Singapore.

Pamuji, W., Tranggono, T., & Edi, S. (2023). Pengembangan Kelas Perpustakaan untuk Meningkatkan Karakter Ulul Albab dalam Berpidato Bahasa Inggris Tentang Alir Pembangkit Listrik Tenaga Air. Innovative: Journal Of Social Science Research, 3(4), 5759-5772.

Rifandi Rahasanto (2017), Perancangan Masjid Nurul IslamGambar Kerja SMAA Trensains.

Rohmah, L. A. N., Setiawan, N., Hariyono, M. I., & Syetiawan, A. (2025). Integration of aerial photo and LiDAR data for determining the position and height of oil palm trees using object-based analysis and canopy height model algorithm. Geodesy and Cartography, 51(4), 243-254.

Saputera, A. R. (2024). Analisis Mekanisme Lentur Pada Balok Beton Proyek Civil Work 02 ITS.

Saraswati, N., & Hariyono, M. I. (2024). Analisa Test Pile Driving Analyzer Tiang Pancang Proyek Civil Work-01 ITS Surabaya.

Saraswati, N., & Rahmawati, N. I. (2023). Analisis Kondisi Kerusakan Jalan Kabupaten Pasuruan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Ahmad Yani–Jalan Dokter Soetomo).

Sundari, E., & Prasetya, M. D. (2023). Komparasi Efektifitas Penggunaan Waterproofing Membran, Brusbond Flex dan Nitroproof 600pf Pada Proyek Gelanggang Inovasi dan Krativitas Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Sundari, E., & Saraswati, N. (2024). Pengaruh Management Logistik dan Faktor Lingkungan Terhadap Keberhasilan Proyek Rumah Mewah Darmo Satelit Surabaya.