

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS SHELTER GENSET DESA TANJUNG, KECAMATAN TEBING TINGGI BARAT, KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI

ARI SEPTIADI, ELFANIA BASTIAN, YORIZAL PUTRA

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

email: ariseptiadi25@gmail.com, elfania.umsb@gmail.com, yorizalputra010@gmail.com

Abstrak: MSTB-01 merupakan bagian dari penemuan yang tersebar di wilayah timur Selat Malaka, yang berada di wilayah pedalaman onshore di kawasan Ringgit dan kondisi permukaannya berawa. Tujuan perencanaan shelter genset adalah untuk membantu mengurangi tingkat kebisingan dan polusi suara yang dapat mengganggu lingkungan dan juga dalam upaya untuk membantu program pengembangan lapangan MSTB. Metoda pengolahan data menggunakan Staad Pro dan perhitungan manual. Desain kolom utama menggunakan profil baja H 350 x 175 x 7 x 11, desain kisi-kisi kolom menggunakan profil baja C 125 x 65 x 6, desain balok utama menggunakan profil baja H 200 x 100 x 5,5 x 8, desain kasau balok menggunakan profil baja H 200 x 200 x 8 x 12, desain landasan balok menggunakan profil baja H 400 x 200 x 9 x 12, desain penguat/rangka menggunakan profil baja 2L 45 x 45 x 4, dan perencanaan sambungan kolom H 350 x 175 x 7 x 11 dengan base plate menggunakan baut dengan Diameter rencana 30 mm dan tebal pelat 20 mm, dan tebal kaki las 3,5 cm dan Panjang angkur 550 mm

Kata kunci: MSTB, Shelter, Staad ProV22, Profil Baja

Abstract: MSTB-01 is part of the discovery spread in the eastern region of the Malacca Strait, which is in the inland onshore area in the Ringgit area and the surface conditions are marshy. The purpose of planning the genset shelter is to help reduce the level of noise and noise pollution that can disturb the environment and also in an effort to assist the MSTB field development program. Data processing method using Staad Pro and manual calculation. The main column design uses steel profile H 350 x 175 x 7 x 11, column grating design uses steel profile C 125 x 65 x 6, main beam design uses steel profile H 200 x 100 x 5.5 x 8, beam rafter design uses steel profile H 200 x 200 x 8 x 12, The design of the beam foundation uses H 400 x 200 x 9 x 12 steel profiles, the design of the reinforcement / frame uses 2L 45 x 45 x 4 steel profiles, and the planning of the H 350 x 175 x 7 x 11 column connection with the base plate uses bolts with a plan diameter of 30 mm and a plate thickness of 20 mm, and a weld foot thickness of 3.5 cm and anchor length of 550 mm.

Keywords: MSTB, Shelter, Staad ProV22, Steel Profile

A. Pendahuluan

MSTB-01 merupakan bagian dari penemuan yang tersebar di wilayah timur Selat Malaka, yang berada di wilayah pedalaman onshore di kawasan Ringgit dan kondisi permukaannya berawa. Wilayah timur Selat Malaka cukup jauh dari fasilitas produksi yang ada. Seiring dengan program pengembangan lapangan MSTB, akan diupayakan peningkatan kapasitas produksi dengan melakukan serangkaian program pemboran dengan target peningkatan produksi menjadi 4.500 BFPD dari Lapangan MSTB, dan 4.000 BFPD dari Lapangan Ringgit. Oleh sebab itu dibutuhkan bangunan shelter tambahan untuk menampung genset baru sebagai upaya untuk meningkatkan kapasitas produksi.

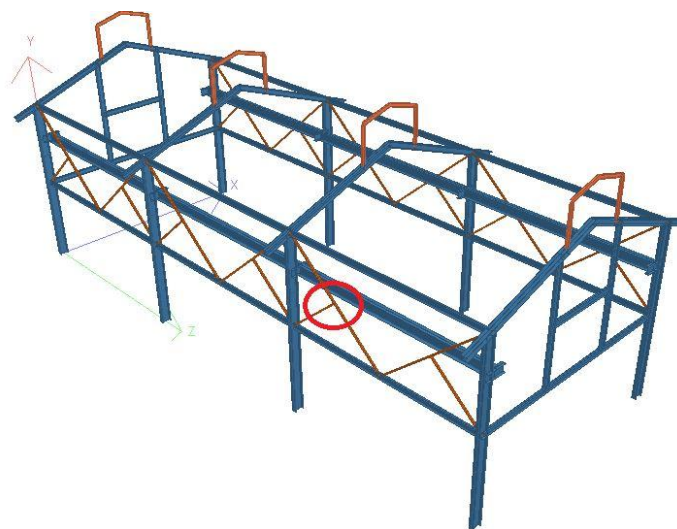
Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan profil komponen bangunan struktur baja yang sesuai dengan kriteria desain bangunan struktur baja serta konfigurasi rangka bangunan dengan menggunakan kombinasi sistem penahan beban lateral dan sistem penahan beban gravitasi, Dapat merencanakan sambungan antara kolom bagian bawah dengan *base plate*, Dapat merencanakan jenis profil besi yang akan di aplikasikan pada struktur

B. Metodologi Penelitian

Metode analisis data yang digunakan penulis adalah metode analisis kuantitatif yang merupakan suatu metode untuk menganalisis data yang menggunakan angka atau nilai numerik sebagai dasar analisisnya, data primer dan data sekunder yang diperoleh merupakan masukan untuk perhitungan struktur ASCE 7 – 10 Beban Desain Minimum untuk Gedung dan Lainnya Analisis data adalah suatu

proses atau upaya pengolahan data menjadi sebuah informasi baru agar karakteristik data tersebut menjadi lebih mudah dimengerti dan digunakan untuk solusi suatu permasalahan, khususnya yang berhubungan dengan penelitian. Analisis data juga dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengubah data hasil dari penelitian menjadi sebuah informasi baru yang dapat digunakan dalam membuat kesimpulan. Secara umum, tujuan analisis data adalah untuk menjelaskan suatu data agar lebih mudah dipahami, selanjutnya dibuat sebuah kesimpulan. Suatu kesimpulan dari analisis data yang didapatkan dari sampel yang umumnya dibuat berdasarkan pengujian hipotesis atau dugaan.

C. Pembahasan dan Analisa



1. Rasio tegangan struktur baja

hasil Analisa rasio tegangan menggunakan Staad Pro dengan kombinasi AISC-ASD, setelah di running ditunjukkan oleh tabel di bawah :

Member	L/C	Nomor Member	Profil baja	Ratio	STATUS
Kolom utama	162	38	H-350x175x7x11	0,619	OK
Kisi-kisi kolom	138	68	C-125x65x6	0,697	OK
Balok utama	19	232	H-200x100x5,5x8	0,456	OK
Balok kasau	131	60	H-200x200x8x12	0,637	OK
Landasan pacu balok	127	220	H-400x200x9x12	0,532	OK
Rangka / penguat	19	178	2L-45x45x4	0,209	OK

2. Defleksi/Lendutan Balok

Lendutan yang diijinkan untuk balok biasa adalah $L/240$, Lendutan terbesar terjadi pada Load Combination 140 dengan Node #38 yang merupakan Profil baja C-125 x 65 x 6

Member	L/C	Nomor Node	Profil baja	Lendutan		STATUS
		Panjang balok (mm)		Hasil (mm)	diijinkan (mm)	
Shelter GENSET	140	#38	C-125x65x6	14,616	16,67	OK
		4000				

3. Goyangan Kolom (Column Sway)

Goyangan yang diijinkan yang disebabkan oleh angin dan atau beban gempa

Goyangan yang diijinkan yang disebabkan oleh beban angin adalah :

Member	L/C	Nomor Node	Profil baja	Goyangan		STATUS
		Panjang balok (mm)		Hasil (mm)	Dijinkan (mm)	
Column /Legs	16	#58	C-125x65x6	20,596	23,33	OK
		3500				

4. Perencanaan sambungan pada Kolom – Base plate

Kolom H350 x 175 x 7 x 11

Dari hasil, gaya yang bekerja pada dasar kolom elemen joint yang berasal dari output Staad ProV22 adalah sebagai berikut:

$$P_u = 3813,70 \text{ kg}$$

$$M_{ux} = 69953 \text{ kg.cm}$$

$$M_{uy} = 43134 \text{ kg.cm}$$

direncanakan:

$$f_c = 30 \text{ Mpa}$$

$$= 305,81 \text{ kg/cm}^2$$

Mutu angker di rencanakan

$$f_u = 400 \text{ Mpa}$$

Direncanakan las dengan $t_e = 1 \text{ cm}$ pada daerah sisi pada profil baja H/WF sehingga didapatkan:

$$A_{las} = 62,91 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 984 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 13.500 \text{ cm}^4$$

$$W_x = \frac{I_x}{y} = \frac{13.500}{8,75} = 1.542,85 \text{ cm}^3$$

$$W_y = \frac{I_y}{x} = \frac{984}{17,5} = 56,228 \text{ cm}^3$$

$$f_{ulas} = 0,75 \times 0,6 \times 70 \times 70,3 \times 1 = 2214 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{total} = \frac{P_u}{A} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{3813,7}{62,91} + \frac{69953}{1542,85} + \frac{43134}{56,228} = 60,62 + 45,34 + 767,126 = 873,086 \text{ kg/cm}^2$$

$$t_e = \frac{f_{total}}{f_{ulas}} \times 1 = \frac{873,086}{2214}$$

$$= 0,369 \text{ cm}$$

$$a = te/0,7 = 0,369/0,7 \text{ cm} = 0,527 \text{ cm}$$

Syarat – syarat tebal kaki las:

Tebal minimum plat = 20 mm

$$a_{eff} = \frac{1,41 \times f_u \times t_{plat}}{f_{E70xx}} = \frac{1,41 \times 4000 \times 3}{70 \times 70,3}$$

jadi, dipakai las dengan $a = 3,43 \text{ cm}$

Jadi, di pakai las dengan $a = 3,5 \text{ cm}$

a. Perhitungan Base Plate Arah Y

Direncanakan diameter angkur

menggunakan angkur diameter = 30 mm

$$h' > w_e + c_1$$

$$w_e = 1 \frac{3}{4} \times 3$$

$$= 5,25 \text{ cm} \square 6 \text{ cm}$$

$$c_1 = 27/16 \text{ inch} \times 2,54$$

$$= 4,29 \text{ cm} \square 4,5 \text{ cm}$$

$$h' \geq 6 + 4,5$$

$$\geq 10,5 \text{ cm}$$

$$H \geq d + 2h'$$

$$\geq 41,7 + 2(10,5)$$

$$\geq 62,7 \text{ cm, jadi } H = 65 \text{ cm}$$

$$h = H - w_e$$

$$= 65 - 6$$

$$= 59 \text{ cm}$$

$$B = \text{dianggap sama dengan } H \text{ karena kolom menggunakan profil H/WF}$$

$$= 65 \text{ cm}$$

Dimensi Beton:

Panjang = 50 cm

$$\text{Lebar} = 50 \text{ cm}$$

$$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{50 \times 50}{65 \times 65}} = 0,769$$

$$f_{cu}' = 0,85 \times f_c' \times \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

$$= 0,85 \times 305,81 \times 0,769$$

$$= 199,892 \text{ Kg/cm}^2$$

$$a = h - \sqrt{h^2 - \frac{P_u \times (2h - H) + 2 M_u}{\phi_c \times f_c' \times B}}$$

$$= 59 - \sqrt{59^2 - \frac{381,37 \times (2 \times 59 - 65) + 2 \times 69953}{0,6 \times 199,892 \times 65}}$$

$$= 5,88$$

$$T_u = (\phi_c \times f_{cu}' \times B \times a) - P_u$$

$$= (0,6 \times 199,892 \times 65 \times 5,88) - 3813,70$$

$$= 4202,553 \text{ Kg}$$

b. Perhitungan baut angkur

Direncanakan diameter baut = 30mm, n minimum = 2

$$f_u = 4000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi R_n = 0,75 \times f_{ub} \times (0,5 \times A_b)$$

$$= 0,75 \times 4000 \times (0,5 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 3^2)$$

$$= 10597,5 \text{ Kg}$$

$$\phi R_n \geq T_u/n$$

$$10597,5 \geq 4202,553 / n$$

$$n \geq 0,396 \square 2 \text{ baut}$$

Maka base plate dengan ukuran 50 x 50 cm dapat digunakan sebagai alas kolom H350 x 175 x 7 x 11

c. Perhitungan Tebal Pelat Baja

$$t \geq 2,108 \sqrt{\frac{T_u (h' - w_e)}{f_y \cdot B}}$$

$$t \geq 2,108 \sqrt{\frac{4202,553 (10,5 - 6)}{2400 \times 65}}$$

$$t \geq 0,63 \square 2 \text{ cm}$$

jadi di pakai $t = 2 \text{ cm}$

untuk arah y di rencanakan menggunakan 2 baut $\varnothing = 1 \text{ cm}$ dengan $f_u = 4000 \text{ Kg/cm}^2$

d. Perhitungan Panjang Baut Angker

Panjang penyaluran dasar harus diambil sebesar:

$$\begin{aligned} \lambda_{db} &= \frac{db \times f_y}{4 \times \sqrt{35}} \\ &= \frac{db \times 400}{4 \times \sqrt{35}} \\ &= 507,09 \text{ mm} \end{aligned}$$

dan tidak boleh kurang dari $0,04 \times db \times f_y = 0,4 \times 30 \times 400 = 480 \text{ mm}$

jadi Panjang angkur yang di gunakan adalah 550 mm

e. Perhitungan base plate arah x

Direncanakan diameter angkur

menggunakan angkur diameter = 30 mm

$$h' > w_e + c_1$$

$$w_e = 1 \frac{3}{4} \times 3 = 5,25 \text{ cm} \square 6 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} c_1 &= 27/16 \text{ inch} \times 2,54 \\ &= 4,29 \text{ cm} \square 4,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h' &\geq 6 + 4,5 \\ &\geq 10,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &\geq d + 2h' \\ &\geq 41,7 + 2(10,5) \\ &\geq 62,7 \text{ cm, jadi } H = 65 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= H - w_e \\ &= 65 - 6 \\ &= 59 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \text{dianggap sama dengan } H \text{ karena kolom menggunakan profil H/WF} \\ &= 65 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dimensi Beton:

Panjang = 50 cm

$$\text{Lebar} = 50 \text{ cm}$$

$$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{50 \times 50}{65 \times 65}} = 0,769$$

$$\begin{aligned} f_{cu}' &= 0,85 \times f_c' \times \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \\ &= 0,85 \times 305,81 \times 0,769 \\ &= 199,892 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= h - \sqrt{h^2 - \frac{P_u \times (2h - H) + 2 M_u}{\varnothing c \times f'_{cu} \times B}} \\ &= 59 - \sqrt{59^2 - \frac{381,37 \times (2 \times 59 - 65) + 2 \times 69953}{0,6 \times 199,892 \times 65}} \\ &= 5,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_u &= (\varnothing c \times f_{cu}' \times B \times a) - P_u \\ &= (0,6 \times 199,892 \times 65 \times 5,88) - 3813,70 \\ &= 4202,553 \text{ Kg} \end{aligned}$$

f. Perhitungan baut angkur

Direncanakan diameter baut = 30mm, n minimum = 2

$$f_u = 4000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\varnothing R_n = 0,75 \times f_{ub} \times (0,5 \times A_b)$$

$$= 0,75 \times 4000 \times (0,5 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 3^2)$$

$$= 10597,5 \text{ Kg}$$

$$\phi R_n \geq T_u/n$$

$$10597,5 \geq 4202,553 / n$$

$$n \geq 0,396 \square 2 \text{ baut}$$

Maka base plate dengan ukuran 50 x 50 cm dapat digunakan sebagai alas kolom H350 x 175 x 7 x 11

g. Perhitungan tebal pelat baja

$$t \geq 2,108 \sqrt{\frac{T_u (h' - w_e)}{f_y . B}}$$

$$t \geq 2,108 \sqrt{\frac{4202,553 (10,5 - 6)}{2400 \times 65}}$$

$$t \geq 0,63 \square 2 \text{ cm}$$

jadi di pakai $t = 2 \text{ cm}$

untuk arah y di rencanakan menggunakan 2 baut $\phi = 2 \text{ cm}$ dengan $f_u = 4000 \text{ Kg/cm}^2$

h. Perhitungan Panjang baut anker

Panjang penyaluran dasar harus diambil sebesar:

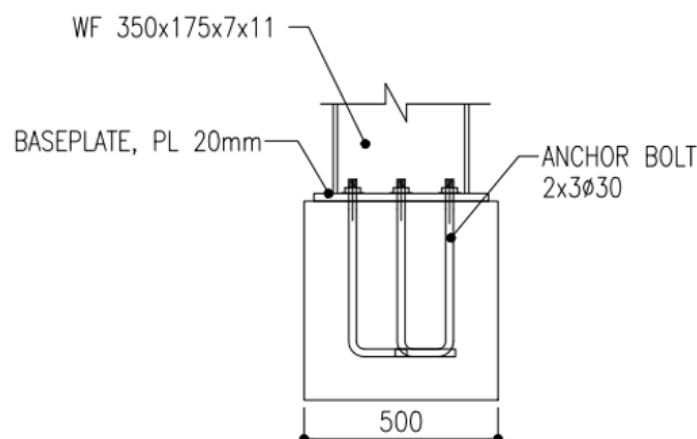
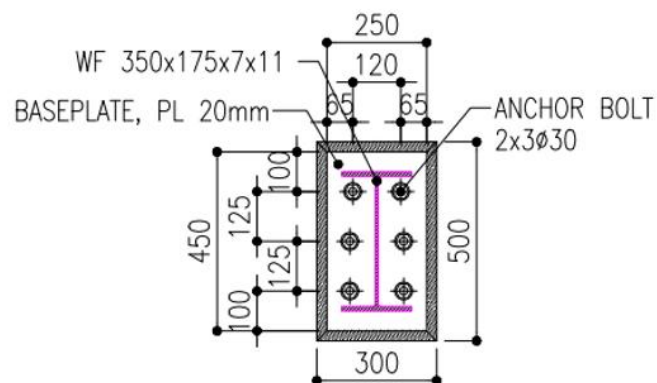
$$\lambda_{db} = \frac{db \times f_y}{4 \times \sqrt{35}}$$

$$= \frac{db \times 400}{4 \times \sqrt{35}}$$

$$= 507,09 \text{ mm}$$

dan tidak boleh kurang dari $0,04 \times db \times f_y = 0,4 \times 30 \times 400 = 480 \text{ mm}$

jadi Panjang angkur yang di gunakan adalah 550 mm



D. Penutup

Simpulan

Kesimpulan yang di hasilkan dari penulisan Skripsi dengan judul “Perencanaan Struktur Atas Shelter Genset Desa Tanjung Kabupaten Kepulauan Meranti” antara lain sebagai berikut:

- a. Perencanaan sruktur atas yang mengacu pada standar peraturan yang berlaku di Indonesia memberikan hasil desain sebagai berikut:
 - Desain kolom utama (main column) menggunakan material baja yang ditinjau pada joint 38 menggunakan profil baja H 350 x 175 x 7 x 11
 - Desain kisi-kisi kolom (column louver) menggunakan material baja yang ditinjau pada joint 68 menggunakan profil baja C 125 x 65 x 6
 - Desain balok utama (main beam) menggunakan material baja yang ditinjau pada joint 19 menggunakan profil baja H 200 x 100 x 5,5 x 8
 - Desain kasau balok (beam rafter) menggunakan material baja yang ditinjau pada joint 60 menggunakan profil baja H 200 x 200 x 8 x 12
 - Desain landasan balok (beam runway) menggunakan material baja yang ditinjau pada joint 220 menggunakan profil baja H 400 x 200 x 9 x 12
 - Desain penguat/rangka (bracing/truss) menggunakan material baja yang ditinjau pada joint 178 menggunakan profil baja 2L 45 x 45 x 4
- b. Perencanaan sambungan kolom H 350 x 175 x 7 x 11 dengan base plate menggunakan baut dengan Diameter rencana 30 mm dan tebal pelat 20 mm, dan tebal kaki las 3,5 cm dan Panjang angkur 550 mm

Saran

Berdasarkan hasil skripsi ini, beberapa saran yang bisa dilakukan apabila akan melakukan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- a. Penguasaan software yang digunakan dalam perencanaan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam mendukung hasil Analisa output Software tersebut, selain itu penginputan data dalam software serta satuan yang digunakan dapat dilakukan secara benar dan teliti supaya meminimalisir terjadinya kesalahan output yang dihasilkan oleh software
- b. sebaiknya sebelum memulai suatu perencanaan struktur alangkah baiknya tentukan dulu jenis struktur yang digunakan supaya saat dilakukan perhitungan secara manual didapatkan kesesuaian terhadap hasil Analisa output software yang digunakan sehingga lebih efisien
- c. perencanaan harus disesuaikan dengan peraturan dan persyaratan struktur yang berlaku di Indonesia. sebaiknya menggunakan peraturan dan persyaratan terbaru yang ada.

Daftar Pustaka

- Abdul Hafid. *“Desain dan Analisis Struktur Rangka Baja Gedung Turbin Reaktor Daya Eksperimental”*, Jurnal Pengembangan Energi Nuklir, 2019.
- Badan Standarisasi Nasional. 2003. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Rumah Dan Gedung SNI 1726-2012*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2003. *Tata Cara Perhitungam Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Pedoman Perencanaan Pembangunan Untuk Rumah Dan Gedung (PPPURG)1987*.
- Dyah Setyati Budiningrum, Anik Kustirini. *“Analisa Daya Dukung Tiang Pancang Beton Rumah Sakit Brayat Minulya Surakarta – Jawa Tengah”*, Teknika, 2019.
- Gunawan, Rudy.1998. *Tabel Konstruksi Baja*. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.
- Purwanto. 2006. *Bahan Ajar Beton 1*. Fakultas Teknik Universitas Semarang: Semarang.
- Vis, W. C. Dan Kusuma, Gideon H. 1997. *Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga : Jakarta.