

PERENCANAAN STRUKTUR MODIFIKASI GEDUNG RUMAH SAKIT HERMINA KITABUMI TANGERANG MENGGUNAKAN ATAP *GABLE FRAME*

Astakirana Nur Hikmah¹, Wahiddin², Sugiharti³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹

Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang^{2 3}

Email: akira.astakirana@gmail.com¹, wahiddin@polinema.ac.id², sugiharti@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Gedung Rumah Sakit Hermina Kutabumi Tangerang beralamatkan di Jl. Moh. Toha Jl. Nagrak No.Kp, RT.004/RW.006, Periuk, Kota Tangerang, Banten. Terdiri dari 4 lantai dengan luas total bangunan $\pm 5234 \text{ m}^2$. Gedung ini menggunakan atap dak beton dan penulis memodifikasi menggunakan atap Gable Frame. Perhitungan pembebanan menggunakan SNI 1727-2020, perhitungan struktur beton bertulang menggunakan SNI 2847-2019, dan perhitungan struktur baja menggunakan SNI 1729 - 2020. Analisa statika struktur menggunakan program aplikasi *STAAD.Pro CONNECT Edition V22* dan gambar perencanaan menggunakan aplikasi *Autocad 2017*. Hasil perencanaan diperoleh: gording *Channel* 100x50x5x7,5, ikatan angin $\varnothing 10\text{mm}$, penggantung gording $\varnothing 10\text{mm}$, Rafter WF 200x150x6x6, sambungan baut. Pelat lantai dengan tebal 140 mm. Balok induk 40/60cm pada tumpuan atas 11-D22, tumpuan bawah 8-D22, lapangan atas 4-D22, dan lapangan bawah 6-D22 dengan tulangan geser D13-100 pada sisi tumpuan dan D13-200 pada sisi lapangan. Balok induk 55/80 cm pada tumpuan atas 11-D22, tumpuan bawah 7-D22, lapangan atas 5-D22, dan lapangan bawah 7-D22 dengan tulangan geser D13-100 pada sisi tumpuan dan D13-200 pada sisi lapangan. Kolom 70/70 cm menggunakan tulangan utama 36-D22 dengan D13-100 untuk tulangan sengkang tumpuan dan D13-150 untuk sengkang lapangan. Rencana Anggaran Biaya untuk elemen struktur sebesar Rp 21.966.158.540,00.

Kata kunci : Modifikasi, SNI, Profil WF

ABSTRACT

*Hermina Hospital Kutabumi Tangerang is located at Jl. Moh. Toha Jl. Nagrak No.Kp, RT.004/RW.006, Periuk, Tangerang City, Banten. Consists of 4 floors with a total building area of $\pm 5243 \text{ m}^2$. This building uses a non-concrete roof and is modification using a Gable Frame roof. Calculation of loading using SNI 1727-2020, calculation of reinforced concrete structures using SNI 2847-2019, and calculation of steel structures using SNI 1729-2020. Analysis of structural statics using the *STAAD.Pro CONNECT Edition V22* application program and planning drawings using the *Autocad 2017* application. The planning results obtained: channel curtains 100x50x5x7,5, wind ties 10mm, curtain hangers 10mm, Rafter WF 200x150x6x6, bolt connections. Floor slab with thickness 140mm. The main beam is 40/60cm on the top support 11-D22, bottom support 8-D22, top court 4-D22, and bottom court 6-D22 with shear reinforcement D13-100 on the support side and D13-200 on the court side. The main beam is 55/80 cm on the top support 11-D22, the bottom support 7-D22, the top court 5-D22, and the bottom court 7-D22 with shear reinforcement D13-100 on the support side and D13-200 on the court side. Column 70/70 cm using 36-D22 main reinforcement with D13-100 for support hoop reinforcement and D13-150 for field hoop. The Budget Plan for structural elements is Rp. 21.966.158.540,00.*

Keywords : Modification, SNI, WF Profile

1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit Hermina Kutabumi terletak di Kota Tangerang yang terdiri dari 4 lantai dengan struktur utama

beton bertulang dan menggunakan atap dak beton. Dalam penulisan ini penulis memodifikasi gedung dengan menambahkan atap *gable frame*. Pemodelasian ini

diharapkan dapat menambah nilai estetika bangunan, waktu pelaksanaan yang relative lebih cepat, dan juga dapat dijadikan sebagai alternatif dalam perencanaan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan pembahasan ini meliputi:

1. Bagaimana hasil perencanaan ulang atap gable frame dan atap dak beton?
2. Bagaimana hasil perencanaan pelat lantai, kolom, balok, dan tangga menggunakan sistem beton bertulang?
3. Berapakah hasil Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktur?

2. METODE

Metode yang digunakan untuk memodifikasi perencanaan ini sebagai berikut:

a. Idealisasi Struktur 3d

Penulis mendapatkan data berupa gambar arsitektur proyek Rumah Sakit Hermina Kutabui Tangerang, dari data tersebut penulis membuat data struktur 3d dan kemudian dilakukan perhitungan *preliminary design*.

b. Preliminary Design

Pada tahap preliminary design penulis merencanakan dimensi awal balok dan kolom mengacu pada SNI 2847-2019. Dari tahap ini didapatkan bentuk struktur dengan dimensi dan mutu tertentu yang diharapkan struktur tersebut dapat menahan beban – beban yang bekerja.

c. Analisis Pembebanan Struktur

Analisa pembebanan struktur mengacu pada SNI 1727-2020 dan SNI 1726-2019 untuk beban gempa. Beban yang diperhitungkan seperti beban mati, beban hidup, beban atap, beban air hujan, dan beban gempa. Beban tersebut kemudian dikombinasikan dengan faktor yang sesuai dengan standar untuk mendapatkan kombinasi beban dan kemudian dilakukan analisis struktur.

d. Analisis Struktur 3d

Pemodelan struktur dilakukan dengan menggunakan *software STAAD.PRO Connet Edition*, dimana beban – beban pada elemen struktur dimasukkan ke dalam *software* tersebut dan kemudian dihasilkan gaya – gaya dalam yang bekerja pada struktur seperti gaya lintang, gaya normal, dan momen. Setelah itu dilakukan analisis struktur dengan mengacu pada standar yang berlaku.

e. Desain Elemen Struktur

Elemen struktur didesain sesuai dengan standar yang berlaku. Pada perencanaan beton terdapat elemen pelat, blok, dan kolom yang didesain sesuai dengan SNI 2847-2019 dan pada perencanaan atap *gable frame* didesain sesuai dengan SNI 1729-2020. Dari desain elemen struktur nantinya akan didapatkan ukuran dan jumlah baja tulangan untuk elemen pelat, balok, dan kolom.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Modifikasi struktur Rumah Sakit Hermina Kutabumi Tangerang sesuai dengan SNI 2847-2019 untuk struktur beton, dan untuk struktur baja sesuai dengan SNI 1729-2020.

Preliminary Design

Preliminary design untuk struktur gedung sebagai berikut.

- a. Balok induk melintang diambil bentang terpanjang

$$h = \frac{1}{13} \times 7500 = 577 \text{ mm} \approx 600 \text{ mm}$$

Lebar balok digunakan $\frac{2}{3}$ dari h balok

$$b = \frac{1}{2} \times 600 = 300 \text{ mm} \approx 400 \text{ mm}$$

- b. Balok induk memanjang diambil bentang terpanjang

$$h = \frac{1}{13} \times 10000 = 769 \text{ mm} \approx 800 \text{ mm}$$

$$b = \frac{1}{2} \times 800 = 400 \text{ mm} \approx 550 \text{ mm}$$

- c. Balok anak dengan bentang terpanjang 5000mm digunakan tinggi balok $\frac{1}{11}$ L dan lebar balok $\frac{2}{3}$ h balok.

$$h = \frac{1}{11} \times 5000 = 455 \text{ mm} \approx 450 \text{ mm}$$

$$b = \frac{1}{2} \times 450 = 225 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm}$$

- d. Tebal pelat menggunakan rumus pendekatan sebagai berikut,

$$h = L/35 = 500/35 = 14,28 > 9 \text{ cm}$$

maka digunakan tebal pelat lantai 14 cm, dan pelat atap 13cm.

- e. Kolom dibagi menjadi kolom interior dan eksterior.

Preliminary design kolom interior

$$A_g = \frac{P_u}{0,2f_c'} = \frac{277617}{0,2 \times 3000000} = 0,463 \text{ m}^2$$

Penampang kolom diasumsikan kolom persegi dengan $b = h = 0,70$

Preliminary design kolom eksterior

$$A_g = \frac{P_u}{0,2f_c'} = \frac{143767}{0,2 \times 2640000} = 0,239 \text{ m}^2$$

Penampang kolom diasumsikan kolom persegi dengan $b = h = 0,60$

Pembebanan

Pembebanan pada Rumah Sakit Hermina sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Perhitungan Beban Mati, Beban Hidup, dan Beban Hujan

| Keterangan | Simbol | Total |
|-------------------------|--------|------------------------|
| Berat Sendiri Struktur | DL 1 | |
| Beban Mati Tambahan | DL 2 | |
| - Pelat | | 130 Kg/m ² |
| - Balok induk melintang | | 1050 Kg/m ² |
| - Balok induk memanjang | | 1000 Kg/m ² |
| - Balok anak | | 1088 Kg/m ² |
| - Tangga, bordes | | 208 Kg/m ² |
| - Beban dak atap | | 105 Kg/m ² |

| | | |
|-------------------|-------|-------------------|
| - Beban atap | 120 | Kg/m ² |
| Beban Hidup | LL | |
| - Pelat | | |
| Ruang operasi | 192 | Kg/m ² |
| Ruang Pasien | 195,8 | Kg/m ² |
| Koridor | 390,6 | Kg/m ² |
| - Tangga | 135,6 | Kg/m ² |
| - Bordes | 135,6 | Kg/m ² |
| Beban Hidup Atap | LR | |
| - Beban dak atap | 96 | Kg/m ² |
| - Beban atap baja | 72 | Kg/m ² |
| - Beban hujan | 98 | Kg/m ² |

Sumber: Hasil Perhitungan

Beban angin untuk sisi depan, belakang, samping dan atap rumah sakit Hermina kutambuni ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 2. Hasil Perhitungan Beban Angin

| Arah Angin | Tinggi (m) | P (Kg/m ²) |
|----------------------|------------|------------------------|
| Dinding Arah Datang | 3,8 | 465,992 |
| | 8,6 | 561,371 |
| | 12,4 | 624,048 |
| | 16,2 | 673,879 |
| Dinding Arah Pergi | 3,8 | -57,060 |
| | 8,6 | -68,739 |
| | 12,4 | -76,414 |
| | 16,2 | -82,516 |
| Dinding Arah Samping | 3,8 | -247,261 |
| | 8,6 | -297,870 |
| | 12,4 | -331,128 |
| | 16,2 | -357,568 |
| Atap Arah Datang | 14,6 | 389,197 |
| | 16,2 | -148,657 |
| | 17,3 | -364,292 |
| Atap Arah Pergi | 14,6 | -280,384 |
| | 16,2 | -283,800 |
| | 17,3 | -224,180 |

Sumber: Hasil Perhitungan

Distribusi gempa untuk setiap story dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. Distribusi Gempa untuk Setiap Story

| Story | Fix (kg) | Fiy (kg) |
|-------|-----------|-----------|
| 1 | 20420,658 | 15315,700 |
| 2 | 44284,317 | 33213,238 |
| 3 | 51888,706 | 38916,530 |
| 4 | 45036,153 | 67554,230 |

Sumber: Hasil Perhitungan

Desain Gording

Gording direncanakan menggunakan profil channel 100.50.5.7,7. Profil mempunyai kelangsingan flens dan

kelangsingan web yang kompak. Berikut ini merupakan kontrol pada gording.

a. Kontrol momen nominal

$$\frac{M_{ux}}{\phi M_{nx}} = \frac{523,679}{1498,500} = 0,349 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

$$\frac{M_{uy}}{\phi M_{ny}} = \frac{12,074}{527,36} = 0,023 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

b. Kontrol lendutan

Hasil Analisa software STAAD.PRO didapatkan nilai lendutan maksimal sebesar 5,655 mm. Dengan menggunakan 2 trekstang maka lendutan yang terjadi sebesar.

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{20,83^2 + 6,94^2} = 21,960 \text{ mm} > 5,655 \text{ mm} \quad (\text{OKE})$$

Desain Ikatan Angin

Ikatan angin menggunakan besi Ø10 mm. Berdasarkan Analisa software STAAD.PRO didapatkan nilai Pu untuk ikatan angin sebesar 1318,103 kg, dengan rasio kuat leleh sebagai berikut.

$$\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{1318,103}{1696,46} = 0,777 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

Desain Penggantung Gording

Penggantung gording didesain menggunakan besi Ø10 mm. Berdasarkan analisa software STAAD.PRO didapatkan nilai Pu sebesar 844,027 kg, dengan rasio kuat leleh sebagai berikut.

$$\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{844,027}{1696,46} = 0,497 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

Desain Rafter

Rafter didesain menggunakan profil WF 200.150.6.9 dengan jarak antar sebesar 5000 mm. profil mempunyai kelangsingan flens dan web kompak.

a. Kontrol torsi tekuk lateral

$$L_b = 3720 \text{ mm}$$

$$L_p = 1,76 \cdot r_y \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 1,76 \cdot 36,148 \cdot \sqrt{\frac{200000}{240}} = 1836,581 \text{ mm} < L_p = 3720 \text{ mm}$$

maka tidak terjadi torsi tekuk lateral dan nilai Mn = Mp = fy . Z

b. Kontrol kapasitas lentur

$$\frac{M_{rx}}{\phi M_{cx}} = \frac{3673,483}{6642,780} = 0,553 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

$$\frac{M_{ry}}{\phi M_{cy}} = \frac{717,008}{2222,380} = 0,323 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

c. Kontrol kapasitas tekan

$$\frac{P_r}{\phi P_c} = \frac{12627,594}{59359,259} = 0,213 \leq 1 \quad (\text{OKE})$$

d. Kontrol kapasitas aksial lentur

$$\frac{P_r}{2 \cdot P_c} + \left(\frac{M_{rx}}{M_{cx}} + \frac{M_{ry}}{M_{cy}} \right) \leq 1,0$$

$$\frac{12627,594}{2 \times 59359,259} + \left(\frac{3673,483}{6642,780} + \frac{717,008}{2222,380} \right) \leq 1,0$$

$$0,985 \leq 1,0 \quad (\text{OKE})$$

Desain Sambungan

1. Sambungan rafter dengan kolom pendek

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa nilai Vu sebesar 8692,508 kg dan nilai Tu sebesar 11358,952 kg. Kontrol perhitungan yang dilakukan terhdap sambungan sebagai berikut

Kuat geser baut

$$\begin{aligned} \phi R_{nv} &= 0,75 \cdot F_{nv} \cdot A_b \cdot n \\ &= 0,75 \cdot 620 \cdot 254,469 \cdot 3 / 10 \\ &= 21299,056 \text{ kg} > 8692,508 \text{ kg} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Kuat Tarik baut

$$\begin{aligned} \phi R_{nt} &= 0,75 \cdot F_{nt} \cdot A_b \cdot n \\ &= 0,75 \cdot 620 \cdot 314,16 \cdot 3 / 10 \\ &= 35498,426 \text{ kg} > 11358,952 \text{ kg} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Kuat tumpu baut

$$\begin{aligned} \phi R_n &= 0,75 \cdot 2,4 \cdot d \cdot t \cdot f_u \cdot n \\ &= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 620 \cdot 3 / 10 \\ &= 60264 \text{ kg} > 8692,508 \text{ kg} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Kapasitas sambungan momen

$$\begin{aligned} M_n &= \sum \phi R_{nt} \cdot d \\ &= (35498,4 \cdot 240) + (35498,4 \cdot 120) + (35498,4 \cdot 0) \\ &= 4259811,14 \text{ kg.mm} \\ &= 425981,114 \text{ kg.cm} > M_u = 367348 \text{ kg.cm} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

2. Sambungan rafter dengan rafter

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa nilai Vu sebesar 4855,500 kg dan nilai Tu sebesar 6815,768 kg. Kontrol perhitungan yang dilakukan terhdap sambungan sebagai berikut

Kuat geser baut

$$\begin{aligned} \phi R_{nv} &= 0,75 \cdot F_{nv} \cdot A_b \cdot n \\ &= 0,75 \cdot 620 \cdot 254,469 \cdot 3 / 10 \\ &= 21299,056 \text{ kg} > 4855,500 \text{ kg} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Kuat Tarik baut

$$\begin{aligned} \phi R_{nt} &= 0,75 \cdot F_{nt} \cdot A_b \cdot n \\ &= 0,75 \cdot 620 \cdot 314,16 \cdot 3 / 10 \\ &= 35498,426 \text{ kg} > 6815,768 \text{ kg} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Kuat tumpu baut

$$\begin{aligned} \phi R_n &= 0,75 \cdot 2,4 \cdot d \cdot t \cdot f_u \cdot n \\ &= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 620 \cdot 3 / 10 \\ &= 60264 \text{ kg} > 4855,500 \text{ kg} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Kapasitas sambungan momen

$$\begin{aligned} M_n &= \sum \phi R_{nt} \cdot d \\ &= (35498,4 \cdot 240) + (35498,4 \cdot 120) + (35498,4 \cdot 0) \\ &= 4259811,14 \text{ kg.mm} \\ &= 425981,114 \text{ kg.cm} > M_u = 243835 \text{ kg.cm} \quad (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Perletakan Kuda – Kuda

Hasil dari analisa *software* STAAD.PRO didapatkan nilai Pu sebesar 4635,829 kg. hasil perhitungan didapatkan perletakan kuda – kuda menggunakan pelat 400.400.10 dan angkur 4Ø16 mm dengan Panjang 150 mm.

Desain Pelat Lantai

Pelat lantai didesain dengan mutu baja 400 MPa, mutu beton 30 MPa, tebal pelat 140 mm, dan diameter tulangan 12 mm. Berdasarkan hasil analisa statika didapatkan nilai momen tumpuhan arah x 4212,923 kgm, momen tumpuhan arah y 2684,240 kgm, momen lapangan arah x 2268,497 kgm, dan momen lapangan arah y 2684,240 kgm. Didapatkan penulangan pelat untuk daerah tumpuan arah x D12 - 85, tumpuan arah y D12 - 100, lapangan arah x D12 - 170, dan lapangan arah y D12 - 200.

Desain Pelat Atap

Pelat atap didesain dengan mutu baja 400 MPa, mutu beton 30 MPa, tebal pelat 130 mm, dan diameter tulangan 12 mm. Berdasarkan hasil analisa statika didapatkan nilai momen tumpuhan arah x 1589,493 kgm, momen tumpuhan arah y 771,940 kgm, momen lapangan arah x 860,727 kgm, dan momen lapangan arah y 415,660 kgm. Didapatkan penulangan pelat untuk daerah tumpuhan dan lapangan arah x dan y sebesar D12 - 200.

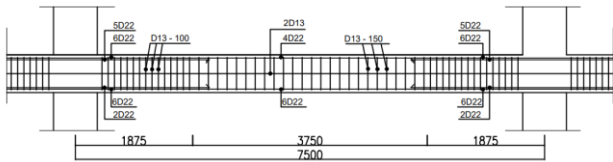
Desain Tangga

Pelat tangga didesain dengan mutu baja 400 MPa, mutu beton 30 MPa, tebal pelat 120 mm, dan diameter tulangan 10 mm. Berdasarkan hasil analisa statika didapatkan nilai momen tumpuhan arah x 509,250 kgm, momen tumpuhan arah y 1021,160 kgm, momen lapangan arah x 218,250 kgm, dan momen lapangan arah y 437,640 kgm. Didapatkan penulangan pelat untuk daerah tumpuhan dan lapangan arah x dan y sebesar D12 - 200.

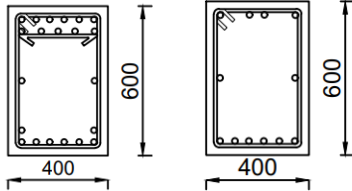
Desain Balok B1

Balok B1 merupakan balok induk arah melintang dengan mutu baja sebesar 420 MPa, mutu beton 30 MPa, dimensi balok 40/60, tebal selimut beton 40 mm, diameter sengkang 13 mm, dan diameter tulangan 22 mm. Berdasarkan hasil analisa *software* STAAD.PRO didapatkan hasil momen maksimal lapangan sebesar 44977,159 kgm dan momen tumpuan maksimal sebesar 67383,874 kgm.

Dari hasil perhitungan didapatkan balok pada daerah lapangan dengan tulangan atas 4D22, tulangan bawah 6D22 dan sengkang D13-150, sedangkan pada daerah tumpuan tulangan atas 11D22, tulangan bawah 8D22 dan sengkang D13-100.



Gambar Detail Penulangan Balok B1

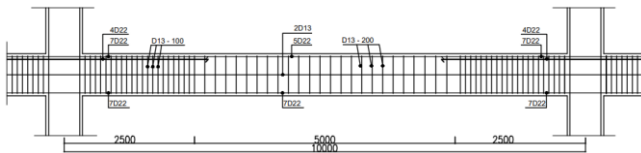


Gambar Potongan Penulangan Lapangan dan Tumpuan Balok B1

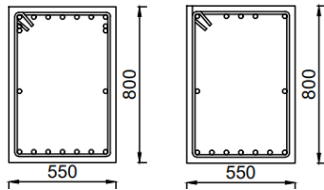
Desain Balok B2

Balok B2 merupakan balok induk arah memanjang dengan mutu baja sebesar 420 MPa, mutu beton 30 MPa, dimensi balok 55/80, tebal selimut beton 40 mm, diameter sengkang 13 mm, dan diameter tulangan 22 mm. Berdasarkan hasil analisa *software* STAAD.PRO didapatkan hasil momen maksimal lapangan sebesar 49952,050 kgm dan momen tumpuan maksimal sebesar 98873,426 kgm.

Dari hasil perhitungan didapatkan balok pada daerah lapangan dengan tulangan atas 5D22, tulangan bawah 7D22 dan sengkang D13-200, sedangkan pada daerah tumpuan tulangan atas 11D22, tulangan bawah 7D22 dan sengkang D13-100.



Gambar Detail Penulangan Balok B2



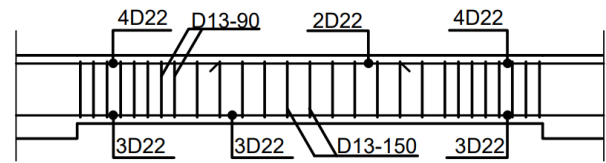
Gambar Potongan Penulangan Lapangan dan Tumpuan Balok B2

Desain Balok B3

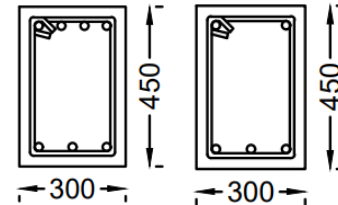
Balok B3 merupakan balok anak dengan mutu baja sebesar 420 MPa, mutu beton 30 MPa, dimensi balok 30/45, tebal selimut beton 40 mm, diameter sengkang 12 mm, dan diameter tulangan 22 mm. Berdasarkan hasil analisa *software* STAAD.PRO didapatkan hasil momen maksimal lapangan sebesar 9110,679 kgm dan momen tumpuan maksimal sebesar 18745,222 kgm.

Dari hasil perhitungan didapatkan balok pada daerah lapangan dengan tulangan atas 2D22, tulangan bawah 2D22 dan sengkang D13-150, sedangkan pada daerah tumpuan

tulangan atas 4D22, tulangan bawah 3D22 dan sengkang D13-90.



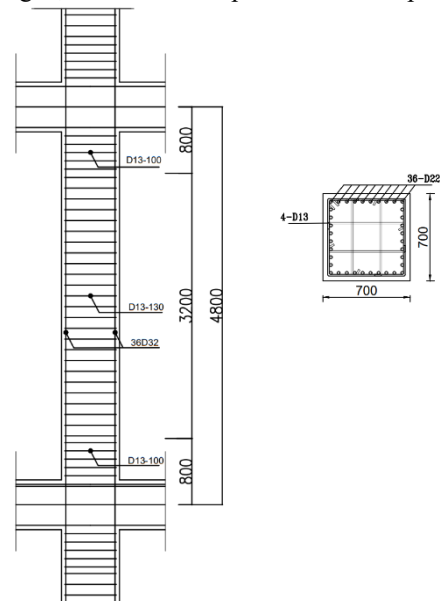
Gambar Detail Penulangan Balok B3



Gambar Potongan Penulangan Lapangan dan Tumpuan Balok B3

Desain Kolom

Kolom didesain mempunyai mutu aja sebesar 420 MPa, mutu beton 30 Mpa, dimensi kolom interior 70/70, kolom eksterior 60/60, tebal selimut beton 40 mm, diameter sengkang 13 mm, dan diameter tulangan 22 mm. Dari hasil statika, perhitungan, dan kontrol tulangan kolom didapatkan tulangan sebesar 36D22 dengan sengkang 4D13-130 pada daerah lapangan, dan 4D13-100 pada daerah tumpuan.



Gambar Detail Penulangan Kolom

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diperoleh dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Struktur atap baja *gable frame* menggunakan gording dengan profil *channel* 100 x 50 x 5 x 7,5, penggantung gording menggunakan besi Ø10 mm, Ikatan angin menggunakan angin besi Ø10 mm, rafter menggunakan baja WF 200 x 150 x 6 x 9,

sambungan baut menggunakan 3 Ø 18, perletakan rangka baja menggunakan pelat 400 x 400 x 10 mm, dan untuk sambungan angkur menggunakan 4 Ø16 mm dengan panjang 15 mm.

- b. Struktur beton bertulang elemen pelat lantai didesain dengan tebal 14 cm dengan penulangan Ø12 – 80, pelat atap didesain dengan tebal 13 cm dengan penulangan Ø12 – 80, dan pelat tangga didesain dengan tebal 12 cm dengan penulangan Ø10 - 200. Elemen balok B1 didesain dengan dimensi 400 x 600 dengan penulangan D22 dan Sengkang D13 – 100, balok B2 didesain dengan dimensi 550 x 800 dengan penulangan D22 dan sengkang D13 – 100, balok B3 didesain dengan dimensi 300 x 450 dengan penulangan D22 dan sengkang D13 – 90. Untuk elemen kolom *interior* dan kolom *eksterior* berdimensi sama yaitu 700 x 700 dengan penulangan 36 – D22 dan Sengkang D13 – 100.
- c. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada modifikasi Gedung Rumah Sakit Hermina Kutabumi Tangerang sebesar Rp. 21.966.158.540,00.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung Berdasarkan SNI 1726-2019*. Jakarta.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung Berdasarkan SNI 2847-2019*. Jakarta.
- [3] Badan Standarisasi Nasional. 2020. *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain Berdasarkan SNI 1727:2020*. Jakarta.
- [4] Badan Standarisasi Nasional. 2020. *Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural Berdasarkan SNI 1729-2020*. Jakarta.
- [5] Direktorat Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Bandung. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- [6] Setiawan, Agus. 2008. *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode Load and Resistance Factor Design (LRFD) Edisi ke-1*. Jakarta. Erlangga.