

JURNAL REKAYASA

TEKNIK SIPIL STTC

PENANGANAN BANJIR DI KAWASAN DRAJAT AKIBAT MELUAPNYA SUNGAI KALISUBA DENGAN MENGGUNAKAN *RETAINING WALL*

Syaebatul Hamdi¹, Edi Rohadi², Nono Carsono³ 6

ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH UNTUK KEBUTUHAN OPERASIONAL RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK CAHAYA BUNDA KOTA CIREBON

Ananda Maura Qonitatun Zahra¹, Lia Amaliah², Arif Hanif Hidayat³ 18

ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRGASI PADA DAERAH TIRTANEGARA KABUPATEN MAJALENGKA

Reyhan Adhitya Ramdhan¹, Sonie Apriyanto², Dedi Hermawan³ 27

ANALISIS STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT EMPAT LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA DAN PELAT LANTAI KOMPOSIT

Nana Mulyana¹, Nandang Susanto², Dennis Bintang Nugroho³ 37



KATA PENGANTAR

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC adalah jurnal yang diperuntukan bagi mahasiswa dan dosen program studi teknik sipil dalam menyebarluaskan ilmu pengetahuan melalui penelitian dan pengabdian dengan ruang lingkup penelitian dan pengabdian mengenai ilmu teknik sipil diantaranya bidang keilmuan struktur bangunan, geoteknik, manajemen konstruksi, hidrologi, dan transportasi.

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC menyambut baik kontribusi yang mempromosikan pertukaran ide. dan wacana rasional antara pendidik, praktisi dan peneliti teknik sipil.

Hasil kajian dan penelitian dalam Jurnal ini didedikasikan untuk memajukan batas pengetahuan dan teknologi dengan mendorong penelitian lintas disiplin dan aplikasi inovatif dalam proyek-proyek rekayasa teknik sipil. Semoga hasil kajian dan penelitian pada **Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC** Volume 04 No. 01 April 2026 ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada keilmuan teknik sipil.

Hormat Saya,
Ketua Editor

Ir. Dedi Hermawan, S.T., M.Sc., IPM.

TIM PENGELOLA

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Teknik Sipil | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon, Indonesia

Sekretaris

Ir. Dertawan Widagdo, S.T., M.T., IPM | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Ketua Editor

Ir. Dedi Hermawan, S.T., M.Sc., IPM | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Editor

Lia Amaliah, S.T., M.Si. | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

H. Edi Rohadi, S.T., M.T. | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Neti Nuryati, SPd., M.P.Mat. | Sekolah Tinggi Sains Islam Bina Cendekia Utama Cirebon

Ir. H. Sumarman, M.T. | Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

Managing Editor

Nono Carsono, ST, MT | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

IT Manager

R. Radian Baratasena, S.Kom., M.Kom | Sekolah Tinggi Ilmu Komputer POLTEK Cirebon

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC

© Redaksi Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC

Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

Gd.Lt.1 Jl.Evakuasi No.11, Cirebon 45135

Telp. (0231) 482196 - 482616 Fax. (0231) 482196 E-mail jurnaltekniksipil@sttcirebon.ac.id

website : <http://ejournal.sttcirebon.ac.id/Jts>

MITRA BESTARI

Dr. Iwan Purnama, S.T., M.T. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Dr. Adam Safitri, S.T., M.T. | Prodi Teknik Sipil | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Eka Widiyananto, S.T., M.T. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Nurhidayah, S.T., M.Ars. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Dr. Ir. Atie Tri Juniati, M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Pancasila Jakarta.

Dr. Ir., Martinus Agus Sugiyanto, M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Gunung Jati Cirebon.

Dr. Jimat Susilo, S.Pd., M.Pd. | Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia | Universitas Gunung Jati Cirebon.

Abdul Khamid, S.T., M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Muhadi Setiabudi Brebes.

Agung Biantoro, S.T., M.T. | Prodi Teknik Mesin | Universitas Mercu Buana Jakarta.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
TIM PENGELOLA	3
MITRA BESTARI	4
DAFTAR ISI.....	5
PENANGANAN BANJIR DI KAWASAN DRAJAT AKIBAT MELUAPNYA SUNGAI KALISUBA DENGAN MENGGUNAKAN RETAILING WALL <i>Syaebatul Hamdi¹, Edi Rohadi², Nono Carsono³</i>	6
ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH UNTUK KEBUTUHAN OPERASIONAL RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK CAHAYA BUNDA KOTA CIREBON <i>Ananda Maura Qonitatun Zahra¹, Lia Amaliah², Arif Hanif Hidayat³</i>	18
ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRGASI PADA DAERAH TIRTANEGARA KABUPATEN MAJALENGKA <i>Reyhan Adhitya Ramdhan¹, Sonie Apriyanto², Dedi Hermawan³</i>	27
ANALISIS STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT EMPAT LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA DAN PELAT LANTAI KOMPOSIT <i>Nana Mulyana¹, Nandang Susanto², Dennis Bintang Nugroho³</i>	37

ANALISIS STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT EMPAT LANTAI MENGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA DAN PELAT LANTAI KOMPOSIT

Nana Mulyana¹, Nandang Susanto², Dennis Bintang Nugroho³

Program Studi Teknik Sipil – Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

mulyananana948@gmail.com¹, nandang_susanto@yahoo.com², dennisbintangnugroho@gmail.com³

ABSTRAK

Bangunan rumah sakit merupakan infrastruktur dengan kategori risiko tinggi yang harus tetap beroperasi pascagempa. Studi ini menganalisis struktur gedung rumah sakit empat lantai dengan sistem rangka baja dan pelat lantai bondek (komposit baja-beton), mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 1729:2020. Pemodelan struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS. Perhitungan struktur mencakup balok komposit, kolom baja, sambungan baut dan las, serta shear connector. Evaluasi terhadap kapasitas lentur, tekan, geser, dan stabilitas lateral-torsional menunjukkan semua elemen memenuhi batas keamanan (rasio $< 1,0$). Pelat bondek terbukti mempercepat waktu konstruksi dan mengurangi beban mati. Hasil ini menunjukkan efektivitas sistem struktur baja komposit untuk bangunan rumah sakit di wilayah rawan gempa.

Kata kunci : Struktur Baja, Rumah Sakit, Pelat Bondek, ETABS, SNI 1729:2020, Struktur Tahan Gempa.

ABSTRACT

Hospital buildings are high-risk infrastructure that must remain operational after an earthquake. This study analyzes the structure of a four-story hospital building with a steel frame system and Bondek floor slabs (steel-concrete composite), in accordance with SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, and SNI 1729:2020. Structural modeling was performed using ETABS software. Structural calculations included composite beams, steel columns, bolted and welded connections, and shear connectors. Evaluations of flexural, compressive, shear, and lateral-torsional stability showed that all elements met safety limits (ratio < 1.0). Bondek panels were shown to accelerate construction time and reduce dead loads. These results demonstrate the effectiveness of composite steel structural systems for hospital buildings in earthquake-prone areas.

Keywords: Steel Structures, Hospitals, Bondek Panels, ETABS, SNI 1729:2020, Earthquake-Resistant Structures.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang rawan gempa karena berada di jalur pertemuan tiga lempeng tektonik dan dilalui oleh cincin api pasifik. Sehingga menjadi penyebab terjadinya gempa di Indonesia. Dampak yang ditimbulkan oleh gempa antara lain salah satunya yaitu keruntuhan atau kerusakan bangunan infrastruktur. Oleh karena itu, dibutuhkan struktur yang kuat untuk menahan gempa yang sering terjadi, struktur yang digunakan adalah struktur baja.

Struktur baja adalah struktur logam yang terbuat dari komponen baja struktural yang saling terhubung untuk mengangkut beban dan memberikan kekakuan penuh. Keunggulan struktur baja yaitu Kekuatan Tinggi, Daya Tahan Lama, Fleksibilitas, Pembangunan Cepat, Biaya efisien. Pengaplikasian pada konstruksi antara lain untuk bangunan Gedung bertingkat, jembatan, stadion, Gudang dan fasilitas industri.

Struktur bangunan merupakan komponen utama yang menunjang berdirinya suatu bangunan. Struktur bangunan gedung terdiri perencanaan bangunan atas (*upper structure*) yang berada di atas permukaan tanah dan bangunan bawah (*substructure*) yang berada di bawah permukaan tanah.

Pada setiap struktur konstruksi bangunan gedung, struktur yang direncanakan harus mampu menahan beban yang terjadi. Kolom, Balok, Pelat lantai merupakan elemen struktur atas yang sangat penting dalam bangunan gedung. Pembebanan yang terjadi dalam struktur yaitu beban dari pelat lantai disalurkan ke balok, beban balok disalurkan ke kolom dan beban kolom diteruskan ke pondasi. Untuk itu elemen struktur tersebut harus didesain dan dihitung berdasarkan kombinasi beban sesuai dengan standar ada di Indonesia. Aspek yang penting dalam suatu struktur adalah ketahanan struktur Gedung terhadap beban statis yang direncanakan ataupun ketahanan struktur terhadap potensi bencana yang terjadi seperti gempa bumi maupun beban - beban yang terjadi atau yang bekerja pada struktur bangunan gedung tersebut.

Untuk mengetahui hal tersebut, diperlukan perencanaan dan perhitungan yang tepat. Oleh karena itu diperlukan suatu analisis struktur yang tepat dan teliti agar dapat memenuhi kriteria kekuatan (*strenght*), kenyamanan (*serviceability*), keselamatan (*safety*), dan umur rencana bangunan (*durability*).

Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang Kabupaten Cirebon menggunakan struktur baja dengan material profil baja kolom dan balok. Serta material beton untuk

pelat lantai dan pondasi. Mengingat pentingnya fungsi struktur, maka perlu untuk menganalisa struktur pelat lantai, balok, kolom, pondasi yang tepat pada proyek Pembangunan Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang Kabupaten Cirebon. Oleh karena itu penulis mengambil topik atau judul untuk dibahas yaitu “Analisa Struktur Gedung Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang Kabupaten Cirebon”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Mengevaluasi struktur pelat lantai rumah sakit sumber kasih lemah abang.
2. Mengevaluasi struktur balok pada rumah sakit sumber kasih lemah abang.
3. Mengevaluasi sambungan baut dan las pada rumah sakit sumber kasih lemah abang .
4. Mengevaluasi struktur kolom pada rumah sakit sumber kasih lemah abang.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah dibatasi pada :

1. Studi kasus dilakukan pada 1 (satu) objek yaitu bangunan Gedung Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang.
2. Tidak menganalisa manajemen konstruksi dan biaya.
3. Menganalisa struktur, plat lantai, balok komposit, kolom, dan sambungan.
4. Alat bantu menggunakan program ETABS dan Microsoft Excel.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisa struktur pelat lantai.
2. Menganalisa struktur balok.
3. Menganalisa sambungan baut dan las.
4. Menganalisa struktur kolom.

II. LANDASAN TEORI

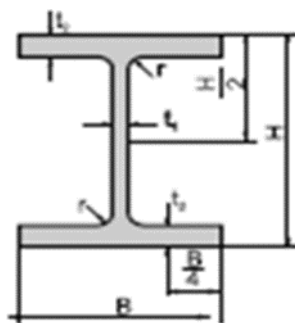
2.1 Material dan Karakteristik Baja

Baja merupakan paduan dari logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Material baja mempunyai keunggulan dibandingkan dengan material-material lainnya yaitu kayu yang mudah lapuk, batu yang membutuhkan volume yang besar, ataupun beton yang kurang mempunyai daya tahan terhadap irco dan terlalu getas terhadap lenturan. Disamping kekuatannya yang besar untuk menahan beban irco dan tekan tnpa membutuhkan banyak volume, baja juga mempunyai sifat-sifat yang lain yang sangat menguntungkan sehingga menjadikan baja sebagai salah satu bahan bangunan yang sangat umum dipakai hingga saat ini. Baja yang akan digunakan dalam struktur dapat diklasifikasikan menjadi baja karbon, baja paduan rendah mutu tinggi, dan baja paduan.

Sifat mekanik baja yang menjadi dasar dalam perencanaan struktur meliputi tegangan leleh (*yield strength, f_y*), tegangan tarik maksimum (*ultimate tensile strength, f_u*), modulus elastisitas ($E = 200.000 \text{ MPa}$), modulus geser ($G = 80.000 \text{ MPa}$), dan angka Poisson sebesar 0,30 sesuai ketentuan SNI. Parameter tersebut digunakan untuk menentukan kapasitas elemen struktur terhadap beban yang bekerja.

Salah satu keunggulan utama baja adalah sifat daktilitasnya, yaitu kemampuan mengalami deformasi yang cukup besar sebelum mengalami keruntuhan. Karakteristik ini menjadikan struktur baja memiliki kinerja yang baik terhadap beban dinamis, khususnya beban gempa. Selain itu, proses fabrikasi yang dilakukan di pabrik memungkinkan mutu pekerjaan lebih terkontrol dan waktu pelaksanaan konstruksi menjadi lebih singkat.

Jenis profil baja utama yang biasa dipakai di Indonesia adalah Wide Flange (WF). Wide Flange atau WF biasa digunakan untuk : balok, kolom, tiang pancang, top & bottom chord member pada truss, composite beam atau column, kantilever kanopi, dll. Istilah lain: IWF, WF, H-Beam, balok H, balok I, balok W.



Gambar 1. Profil Baja Wide Flange

2.2 Pembebanan Struktur Gedung

2.2.1 Beban Mati

Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan Gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafond, tangga, dinding partisi tetap, finishing, klading Gedung dan komponen arsitektural dan structural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat derek dan system pengangkut material. Pada skripsi ini, perhitungan beban mati dihitung berdasarkan nilai pada Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung PPIUG 1987. Seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Beban Mati Bahan Bangunan dan Komponen Gedung (PPIG 1987)

Bahan Bangunan	Berat
Baja	7850 kg/m ³
Beton	2200 kg/m ³

Beton Bertulang	2400 kg/m ³
Kayu (kelas 1)	1000 kg/m ³
Pasir (kering udara)	1600 kg/m ³
Komponen Gedung	
Spesi dari semen, per cm tebal	21 kg/m ²
Dinding bata merah ½ batu	250 kg/m ²
Penutup atap genting	50 kg/m ²
Penutup lantai ubin per cm tebal	24 kg/m ²

(Sumber : SNI 1727-2020)

2.2.2 Beban Hidup

Menurut SNI 1727-2020, Beban hidup adalah semua yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan di dalamnya termasuk mesin – mesin, serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup gedung. Besarnya beban hidup untuk rumah sakit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beban hidup pada Rumah Sakit

Hunian atau Penggunaan	Merata psf (kN/m ²)	Terpusat Lb (kN)
Apartemen		
Sistem lantai akses		
Ruang kantor	50 (2,4)	2.000 (8,9)
Ruang komputer	100 (4,79)	2.000 (8,9)
Gudang senjata dan ruang latihan	150 (7,18)	
Ruang pertemuan		
Kursi tetap (terikat di lantai)	60 (2,87)	
Lobi	100 (4,79)	
Kursi dapat dipindahkan	100 (4,79)	
Panggung pertemuan	100 (4,79)	
Lantai podium	150 (7,18)	
Tribun penonton stadion dan arena dengan kursi tetap	100 (4,79) 60 (2,87)	
Ruang pertemuan lainnya	100 (4,79)	
Balkon dan dek	1,5 kali beban hidup untuk daerah yang dilayani. Tidak perlu melebihi 100 psf (4,79 kN/m ²)	

Jalur untuk akses pemeliharaan	40 (1,92)	300 (1,33)
--------------------------------	-----------	------------

(Sumber : SNI 1727 : 2020)

2.2.3 Beban Angin

Berdasarkan SNI 1727:2020, Bangunan gedung dan struktur lain, termasuk sistem penahan gaya angin utama (SPGAU) dan seluruh komponen dan klading (K&K) gedung, harus dirancang dan dilaksanakan untuk menahan beban angin seperti yang ditetapkan menurut pasal 26 sampai pasal 31. Langkah – langkah untuk menentukan beban angin pada SPGAU untuk bangunan gedung tertutup, tertutup sebagian dan terbuka dari semua ketinggian tersedia dalam tabel 3. sampai tabel 7.

Tabel 3. Langkah penentuan beban angin SPGAU

Langkah 1	Tentukan Kategori Risiko bangunan gedung, lihat Tabel 4.
Langkah 2	Tentukan kecepatan angin dasar, V , untuk kategori risiko yang sesuai yang berlaku; lihat Buku Peta Angin Indonesia
Langkah 3	Tentukan parameter angin : - Faktor angin, K_d , Lihat pasal 26.6 dan Tabel 4. - Kategori eksposur ;lihat pasal 26.7 - Faktor topografi K_{zt} ;lihat pasal 26.8 dan Tabel 5. - Faktor elevasi permukaan tanah, K_e ; lihat pasal 26.9 - Faktor efek hambatan angin, G , atau G_f ; lihat pasal 26.11 - Klasifikasi ketertutupan; lihat pasal 26.11 - Koefisien tekan internal, (G_{Cpi}); lihat pasal 26.13 dan Tabel 6.
Langkah 4	Tentukan koefisien exposure tekanan velositas, K_z atau K_h ; lihat Tabel 7.
Langkah 5	Tentukan tekanan velositas q_z ; atau q_h
Langkah 6	Tentukan koefisien tekan eksternal, C_p atau C_{Nf}
Langkah 7	Hitung tekanan angin; p , pada setiap bangunan gedung

(Sumber : SNI 1727-2020)

Tabel 4. Kategori risiko bangunan dan struktur lainnya untuk beban banjir, angin, salju, gempa dan es

Penggunaan atau pemanfaatan fungsi bangunan Gedung dan struktur	Kategori risiko
Bangunan gedung dan struktur lain yang merupakan risiko rendah untuk kehidupan manusia dalam kejadian kegagalan	I
Semua bangunan gedung dan struktur lain kecuali mereka terdaftar dalam	II

kategori risiko I, III, dan IV	
Bangunan gedung dan struktur lain, kegagalan yang dapat menimbulkan risiko besar bagi kehidupan manusia. Bangunan gedung dan struktur lain, tidak termasuk dalam kategori risiko IV, dengan potensi untuk menyebabkan dampak ekonomi substansial dan/atau gangguan massa dari hari ke hari kehidupan sipil pada saat terjadi kegagalan. Bangunan gedung dan struktur lain tidak termasuk dalam risiko kategori IV (termasuk, namun tidak terbatas pada, fasilitas yang manufaktur, proses, menangani, menyimpan, menggunakan, atau membuang zat-zat seperti bahan bakar berbahaya, bahan kimia berbahaya, limbah berbahaya, atau bahan peledak) yang mengandung zat beracun atau mudah meledak di mana kuantitas material melebihi jumlah ambang batas yang ditetapkan oleh pihak yang berwenang dan cukup untuk menimbulkan suatu ancaman kepada publik jika dirilis	III
Bangunan gedung dan struktur lain yang dianggap sebagai fasilitas penting. Bangunan gedung dan struktur lain, kegagalan yang dapat menimbulkan bahaya besar bagi masyarakat. Bangunan gedung dan struktur lain (termasuk, namun tidak terbatas pada, fasilitas yang memproduksi, memproses, menangani, menyimpan, menggunakan, atau membuang zat-zat berbahaya seperti bahan bakar, bahan kimia berbahaya, atau limbah berbahaya) yang berisi jumlah yang cukup dari zat yang sangat beracun di mana kuantitas melebihi jumlah ambang batas yang ditetapkan oleh pihak yang berwenang dan cukup menimbulkan ancaman bagi masyarakat jika dirilis.	IV

(Sumber : SNI 1727-2020)

Tabel 5. Faktor arah angin, K_d

Tipe Struktur	Faktor Arah Angin Angin K_d
Bangunan Gedung	0,85
Sistem penahan beban angin utama	
Komponen dan klading Bangunan Gedung	0,85
Atap Lengkung	0,85

Cerobong asap,tangka dan struktur sama	
Segi empat	0,90
Segi enam	0,95
Bundar	0,95
Dinding pejal berdiri bebas dan papan reklame bebas dan papan reklame terikat	0,85
Rangka batang Menara Segitiga, segi empat, persegi Panjang penampang lainnya	0,85 0,95

(Sumber : SNI 1727-2020)

Tabel 6. koefisien tekanan internal GCpi

Klasifikasi ketertutupan	Kriteria untuk klasifikasi ketertutupan	Tekanan internal	Koefisien tekanan internal (GCpi)
Bangunan tertutup	Ae Kurang dari terkecil 0.01 Ag atau 0.37 m2 dan Aoi/Ag $\leq$ 0.2	Sedang	-0.18
Bangunan tertutup sebagian	A0 > 1.1 Aoi dan Ao > terkecil dari 0.01Ag atau 0.37 m2 dan Aoi/Ag $\leq$ 0.2	Tinggi	-0.55
Bangunan terbuka sebagian	Bagunan yang tidak sesuai dengan klasifikasi tertutup,tertutup sebagian, atau klasifikasi terbuka	Sedang	-0.18
Bangunan terbuka	Setiap dinding minimal terbuka	Diabaikan	0

(Sumber : SNI 1727-2020)

Tabel 7. Koefisien ekposur tekanan kecepatan, Kh dan Kz

Ketinggian di atas permukaan tanah	Eksposur		
m	B	C	D
0-4.6	0.57(0.70) ^a	0.85	1.03
6.1	0.62(0.70) ^a	0.9	1.08
7.6	0.66(0.70) ^a	0.94	1.12
9.1	0.7	0.98	1.16
12.2	0.76	1.04	1.22
15.2	0.81	1.09	1.27
18	0.85	1.13	1.31
21.3	0.89	1.17	1.34
24.4	0.93	1.21	1.38

27.4	0.96	1.24	1.4
30.5	0.99	1.26	1.43
36.6	1.04	1.31	1.48
42.7	1.09	1.36	1.52
48.8	1.13	1.39	1.55
54.9	1.17	1.43	1.58
61	1.2	1.46	1.61
76.2	1.28	1.53	1.68
91.4	1.35	1.59	1.73
106.7	1.41	1.64	1.78
121.9	1.47	1.69	1.82
137.2	1.52	1.73	1.86
152.4	1.56	1.77	1.89

(Sumber : SNI 1727-2020)

2.2.4 Beban Gempa

Beban gempa pada penelitian ini ditentukan berdasarkan **SNI 1726:2019** tentang *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Analisis dilakukan menggunakan metode **respons spektrum** dengan mempertimbangkan kategori risiko bangunan, faktor keutamaan gempa (I_e), klasifikasi situs, parameter percepatan spektral (S_s dan S_1), serta faktor amplifikasi situs (F_a dan F_v). Parameter tersebut digunakan untuk memperoleh nilai percepatan spektral desain, yaitu S_{DS} dan S_{D1} , sebagai dasar dalam penyusunan spektrum respons desain.

Berdasarkan parameter tersebut, ditentukan kategori desain seismik serta faktor modifikasi respons struktur (R), faktor kuat lebih (Ω_0), dan faktor pembesaran defleksi (C_d) sesuai sistem struktur yang digunakan. Beban gempa kemudian dihitung melalui analisis respons spektrum untuk memperoleh gaya gempa yang bekerja pada struktur dan selanjutnya digunakan dalam analisis elemen struktur sesuai kombinasi pembebanan yang disyaratkan oleh SNI.

2.2.5 Kombinasi Beban

Kombinasi pembebanan yang digunakan adalah kombinasi pembebanan pada SNI 1726:2019. Struktur yang direncanakan harus direncanakan sedemikian rupa agar memiliki kuat rencana yang sama atau melebihi pengaruh beban-beban terfaktor dengan kombinasi kombinasi yang tercantum pada persamaan (2.20-2.26)

$$\begin{aligned}
 1,4D & (0.20) \\
 1,2D + 1,6L + 0,5 (Lr \text{ atau } R) & (0.21) \\
 1,2D + 1,6 (Lr \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5W) & (0.22) \\
 1,2D + 1,0W + L + 0,5 (Lr \text{ atau } R) & (0.23) \\
 0,9D + 1,0W & (0.24)
 \end{aligned}$$

$$1,2D + Ev + Eh + L \quad (0.25)$$

$$0,9D - Ev + Eh \quad (0.26)$$

Keterangan :

D = Beban Mati
L = Beban Hidup
Lr = Hidup Atap
R = Beban Hujan
S = Beban Salju
W = Beban Angin
E = Beban Gempa

2.3 Perencanaan Struktur Baja

2.3.1 Metode LRFD

Dasar desain menggunakan Metode LRFD. LRFD merupakan perencanaan berdasarkan beban terfaktor yang memperhitungkan beban terfaktor yang memperhitungkan kondisi batas, yaitu kondisi maksimum yang dapat diberikan suatu penampang yang berada diluar batas elastis (inelastis). Selain itu juga memperhitungkan tegangan ultima baja (f_u).

Konsep LRFD digunakan dalam spesifikasi di AISC (*American Institute Of Steel*), dimana persyaratan keamanan struktur tertera pada persamaan (2.2). Konsep desain ini memperhitungkan kondisi batas, yang merupakan kondisi maksimum yang dapat diberikan suatu penampang yang berada di luar batas elastis (inelastis). Pada perencanaan ini, tegangan utama baja (f_u) diperhitungkan dalam analisis.

$$\sum \gamma_i Q_i \leq \phi R_n \quad (2.2)$$

Bagian sebelah kiri persamaan disebut dengan beban yang harus dipikul oleh Q_i , dimana besarnya harus dikalikan dengan faktor beban γ_i . Bagian sebelah kanan mempresentasikan tahanan R_n yang dikali dengan faktor reduksi ϕ .

Desain dirancang berdasarkan persamaan 2.3 dimana R_u merupakan kekuatan perlu yang menggunakan kombinasi beban DFBT seperti pada persamaan sebelah kiri, R_n , ϕ , dan ϕR_n adalah kekuatan nominal, faktor ketahanan dan kekuatan desain struktur.

$$R_u \leq \phi R_n \quad (2.3)$$

Perbedaan mendasar antara ASD dan LRFD adalah pada faktor ASD, dimana kekuatannya menggunakan kekuatan izin atau faktor keamanan Ω . Pada LRFD, beban yang digunakan adalah beban ultima, dimana beban yang bekerja dikali dengan faktor beban, pada LRFD juga menggunakan faktor ketahanan ϕ yang besarnya ditentukan oleh jenis gaya yang bekerja, apakah batang mengalami gaya tarik, tekan, atau geser.

2.3.2 Perencanaan balok

Perencanaan balok baja dilakukan berdasarkan ketentuan SNI 1729:2020 menggunakan metode Load and Resistance Factor Design (LRFD). Balok direncanakan agar mampu menahan beban gravitasi maupun beban lateral yang bekerja tanpa mengalami kegagalan struktur maupun melampaui batas kemampuan layan.

Pemeriksaan balok meliputi klasifikasi penampang berdasarkan rasio kelangsingan sayap dan badan untuk menentukan jenis penampang, yaitu kompak, nonkompak, atau langsing. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan terhadap kapasitas lentur, kapasitas geser, serta lendutan untuk memastikan bahwa kuat rencana elemen lebih besar daripada gaya dalam terfaktor yang bekerja pada balok. Selain itu, pada balok yang tidak memperoleh pengekan lateral secara penuh dilakukan pemeriksaan terhadap potensi tekuk torsi lateral (lateral torsional buckling) sesuai ketentuan SNI 1729:2020.

Kapasitas lentur balok harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

$$M_u \leq \phi M_n$$

Dengan :

M_u = momen lentur terfaktor

M_n = kapasitas lentur nominal

ϕ = faktor reduksi kekuatan

Selain kapasitas lentur, kapasitas geser balok juga harus memenuhi persyaratan:

$$V_u \leq \phi V_n$$

Dengan :

V_u = gaya geser terfaktor

V_n = kapasitas geser nominal

Balok dinyatakan memenuhi persyaratan apabila kapasitas rencana lebih besar atau sama dengan gaya dalam yang diperoleh dari hasil analisis struktur.

2.3.3 Perencanaan kolom

Perencanaan kolom baja mengacu pada SNI 1729:2020 dengan metode Load and Resistance Factor Design (LRFD). Kolom dirancang untuk mampu menahan kombinasi beban aksial tekan dan momen akibat pembebanan gravitasi maupun gempa. Pemeriksaan kolom dilakukan terhadap kapasitas tekan serta stabilitas elemen untuk menghindari kegagalan akibat tekuk.

Kapasitas tekan kolom harus memenuhi persyaratan:

$$P_u \leq \phi P_n$$

P_u = gaya aksial tekan terfaktor

P_n = kapasitas tekan nominal

ϕ = faktor reduksi kekuatan tekan

Kapasitas tekan nominal ditentukan berdasarkan kondisi tekuk yang mengontrol sesuai ketentuan SNI 1729:2020, meliputi tekuk lentur, tekuk torsi, maupun tekuk lentur-torsi. Kolom dinyatakan memenuhi persyaratan apabila kuat tekan rencana lebih besar atau sama dengan gaya aksial terfaktor hasil analisis struktur.

2.3.4 Sambungan end plate

Perencanaan sambungan end plate dilakukan berdasarkan ketentuan SNI 1729:2020 untuk memastikan sambungan mampu meneruskan gaya aksial, gaya geser, dan momen dari balok ke kolom secara aman. Sambungan direncanakan menggunakan baut mutu tinggi, sedangkan kapasitas sambungan dievaluasi terhadap kemungkinan kegagalan baut, pelat sambung, maupun elemen yang disambungkan.

Pada sistem rangka momen, sambungan juga harus memenuhi ketentuan strong column-weak beam sesuai SNI 7860:2020, sehingga kapasitas momen kolom harus lebih besar daripada kapasitas momen balok pada daerah sambungan. Persyaratan tersebut dinyatakan sebagai:

$$\frac{\sum M'_{pc}}{\sum M'_{pb}} > 1$$

Dengan :

$\sum M'_{pc}$ = Jumlah kapasitas momen kolom

$\sum M'_{pb}$ = Jumlah kapasitas momen balok

Selain itu, kapasitas baut diperiksa terhadap kombinasi gaya tarik dan geser sesuai ketentuan SNI 1729:2020. Sambungan dinyatakan memenuhi persyaratan apabila kapasitas rencana setiap komponen sambungan lebih besar atau sama dengan gaya dalam hasil analisis struktur.

III. METODELOGI

3.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang Jalan Cipejeuh Wetan Kecamatan Lemah Abang Kabupaten Cirebon.

3.2 Lokasi Penelitian

Gedung Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang Jalan Cipejeuh Wetan Kecamatan Lemah Abang Kabupaten Cirebon.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

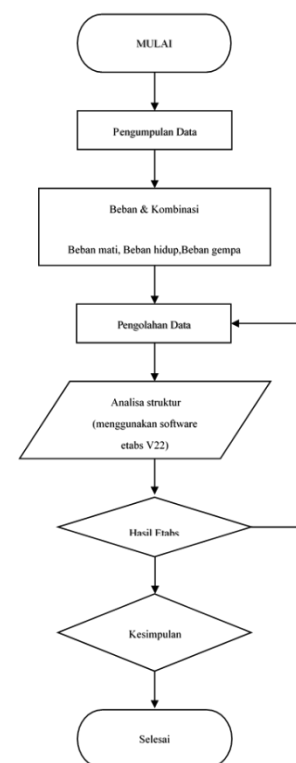
Sumber : Google Maps

3.3 Data Teknis Proyek

Data teknis proyek yang dipakai dalam Proyek Pembangunan Rumah Sakit Sumber Kasih Konstruksi bangunan sebagai berikut :

Nama Bangunan : Gedung Rumah Sakit Sumber Kasih
Jenis Pondasi : Pondasi tiang pancang minipile
Jumlah Lantai : 4 Lantai
Tinggi Bangunan : 16 m
Panjang : 126 m
Lebar : 18.75 m
Mutu Beton : F'c 29.4 Mpa
Mutu baja : BJ 41
Struktur Lantai 1-4: Kolom H- beam 400.400.13.21
Balok B1 IWF 350.175.6.5.9
Balok B2 IWF 250.125.6.9
Struktur pondasi : Tiang pancang minipile 25x25 cm 4D13 mm 4Grup

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Pembebanan

4.1.1 Beban Mati

Beban mati/berat sendiri elemen bangunan (DL)

Dihitung secara otomatis oleh program ETABS berdasarkan input data dimensi dan karakteristik material yang digunakan dalam Analisa struktur gedung rumah sakit sumber kasih lemah abang.

Kategori risiko ditentukan berdasarkan jenis pemanfaatan gedung. Berdasarkan SNI 1726 : 2019, Gedung Kantor termasuk dalam kategori risiko II. Setelah mengetahui kategori risiko, didapatkan faktor keutamaan gempa, I_e , berdasarkan Tabel .

Tabel 11. Faktor Keutamaan Gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Sumber : SNI 1726:2019

Untuk Kategori risiko II, didapat faktor keutamaan gempa, $I_e = 1.5$

2. Mendefinisikan Kelas Situs Tanah

Salah satu cara untuk menentukan jenis tanah adalah dengan melakukan tes sondir dengan menggunakan nilai rata-rata friction. Berikut adalah tabel hasil perhitungan penetapan kelas situs tanah adalh sebagai berikut.

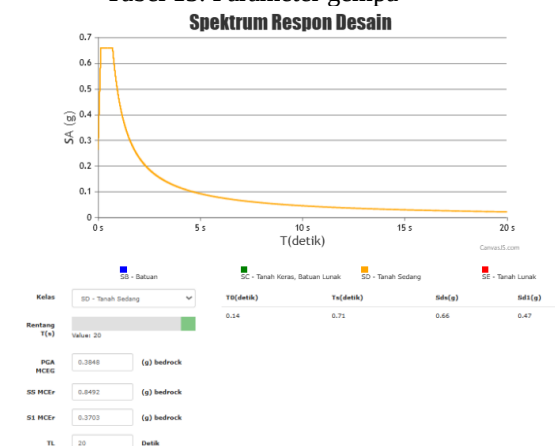
Tabel 12. Nilai sondir dan perhitungan rata-rata friction

Kedalaman	qc rata-rata (kg/cm2)	qc rata-rata (kPa)	Fr Rata-Rata (%)	Jenis Tanah
0.00 - 1.00	23.17	2271.873917	2.00	Sedang
1.00 - 2.00	21.67	2124.774167	2.17	sedang
2.00 - 3.00	8.17	800.8764167	7.33	sangat lunak
3.00 - 4.00	35.50	3481.36075	7.50	sedang
4.00 - 5.00	103.33	10133.53833	3.83	sangat keras
5.00 - 5.40	126.67	12421.75667	2.67	Sangat Keras

3. Menentukan Koefisien dan Parameter Percepatan Spektral Desain

Parameter gempa dapat dilihat pada Peta Gempa Puskim <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/>. Pada lokasi Tugas Akhir yaitu di Surabaya dengan kategori jenis tanah sedang (SD), parameter gempa dapat dilihat pada data yang disajikan pada Gambar.

Tabel 13. Parameter gempa



Didapatkan nilai dari <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/> adalah sebagai berikut:

- S_s sebesar 0,89493g dan S_1 sebesar 0,3703g
- SDS sebesar 0,66g dan $SD1$ sebesar 0,47g

- T_0 sebesar 0,14 detik, T_s sebesar 0,71 detik, dan TL sebesar 20 detik.

4. Menentukan Kategori Desain Seismik

Ditetapkan kategori desain seismik berdasarkan pada kategori risiko dan parameter respon spektral percepatan desainnya, SDS dan $SD1$.

Tabel 14. Kategori Desain Seismik berdasarkan SDS

Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

Sumber : SNI 1726:2019

Tabel 15. Kategori Desain Seismik berdasarkan $SD1$

Nilai S_{D1}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{D1}$	D	D

Sumber : SNI 1726:2019

Maka, kategori seismiknya yaitu kategori D.

5. Faktor Pada Kombinasi Sistem Struktur

Berdasarkan sistem struktur, kita dapat menentukan koefisien modifikasi respons (R), faktor kuat lebih sistem (Ω_0), dan faktor pembesaran defleksi (C_d) berdasarkan kategori desain seismik.

Tabel 16. Nilai R , Ω_0 , C_d

Sistem penahan gaya gempa	R	, Ω	Cd	Kategori Desain seismik					
				B	C	D	E	F	
Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5.5	TB					

Sumber : SNI 1726:2019

Pada Skripsi ini, tipe Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus, maka didapatkan:

$$\begin{aligned} R &= 8 \\ \Omega_0 &= 3 \\ S_d &= 5.5 \end{aligned}$$

4.2 Analisis Pelat Lantai Komposit

Analisis pelat lantai komposit dilakukan untuk menentukan kebutuhan tulangan dan memastikan kapasitas pelat memenuhi persyaratan kekuatan serta kemampuan layan. Perhitungan dilakukan berdasarkan beban mati, beban hidup, dan kombinasi pembebanan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya.

4.2.1 Pelat Atap

Analisis pelat atap dilakukan untuk menentukan spesifikasi pelat komposit dan kebutuhan tulangan yang mampu menahan kombinasi pembebanan

rencana. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa pelat komposit dengan tebal 100 mm menggunakan metal deck dengan Base Metal Thickness (BMT) 0,80 mm memiliki luas penampang sebesar 1314 mm²/m dan momen inersia sebesar 506.612 mm⁴/m. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kapasitas pelat memenuhi persyaratan desain sehingga digunakan tulangan wiremesh M8-150.

Tabel 17. Pelat Atap

Parameter	Nilai
Tebal pelat	100 mm
BMT metal deck	0,80 mm
Luas penampang deck	1314 mm ² /m
Momen inersia deck	506.612 mm ⁴ /m
Tulangan	Wiremesh M8-150
Status	Memenuhi (OK)

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.2 Analisa Pelat Lantai 1-3

Data Teknis

- Tebal Bondex	ht' = 1.00 mm
- Mutu Beton	fc' = 30 Mpa
- Tebal Pelat Lantai	ht = 130 mm
- Berat isi beton bertulang	γ _B = 2400 kg/m ³
- Lebar Bentang Yang Ditinjau	b = 2000 mm
- Panjang Bentang Tegak Lurus Yang Ditinjau	L = 3000 mm

A. Analisis Pembahasan

1. Bebab Hidup

Menurut SNI 1727:2020,
 $q_L = 390,55 \text{ kg/m}^2$

2. Beban Mati

- Berat sendiri pelat
 $0,13 \times 2400 + 13,48 = 325,48 \text{ kg/m}^2$
- Spesi
 $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
- Plafon + instalasi
 $18 + 25 = 43 \text{ kg/m}^2$
- Keramik
 $1 \times 24 = 24 \text{ kg/m}^2$
- Dinding
 250 kg/m^2

Maka, Berat total beban mati pada pelat lantai sebesar =

$$q_{DL\text{lantai}} = 684 \text{ kg/m}^2$$

3. Beban Ultimit

$$\begin{aligned} q_u &= 1,2D + 1,6L \\ &= 1,2 (684) + 1,6 (390,5) \\ &= 1446 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

B. Analisis Momen Pelat

$$\begin{aligned} M_u^+ &= \frac{1}{16} q_u b^2 L \\ &= \frac{1}{16} 1446 \cdot 4 \cdot 3 \\ &= 1085 \text{ kg.m} \end{aligned} \quad \begin{aligned} M_u^- &= \frac{1}{10} q_u b^2 L \\ &= \frac{1}{10} 1446 \cdot 4 \cdot 3 \\ &= 1735 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

C. Pemilihan Bondek

Bondek yang digunakan adalah Union Floor Deck W-1000 yang dipasarkan oleh PT. Union Metal, berikut adalah spesifikasi bahannya :

Tabel 18. Bondek

Base Metal Thickness - BMT (mm)	Area (As) mm ² /m	Moment of Inertia (I _x) mm ⁴ /m	Mass kg/m ²
0.70	1161.25	451218.59	9.56
0.80	1314.01	506614.76	10.86
1.00	1619.47	616738.08	13.48

D. Perhitungan Pelat Komposit

Diketahui : Tinggi pelat (h) = 130 mm

Tinggi gelombang = 54 mm

As = 1619.5 mm²/m

I_x = 616738 mm⁴/m

Es = 200000 MPa

$$\begin{aligned} E_c &= 4700 \sqrt{f_c} \\ &= 4700 \sqrt{24.9} \\ &= 23453 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$M_u^+ = 10.847 \text{ kNm}$$

- d = h - 1/2 x tinggi gelombang
 $= 130 - \frac{1}{2} \times 54$
 $= 103 \text{ mm}$
- hc = h - tinggi gelombang
 $= 130 - 54$
 $= 76 \text{ mm}$
- n = $\frac{E_s}{E_c} = \frac{200000}{23453} = 8.528$
- ρ = $\frac{A_s}{b \times d} = \frac{1619.47}{750 \times 103} = 0.021$
- Y_{cc} = 47.283 mm
- Y_{sc} = 55.717 mm
- I_c = 5847462.8 mm⁴
- M_y = 24.742 kNm
- M_n = 21.03 kNm

Kontrol !

$$M_n > M_u^+$$

$$21.031 \text{ kNm} > 10.847 \text{ kNm} \text{ OKE}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh φM_n lebih besar daripada Mu, sehingga pelat komposit memenuhi persyaratan kekuatan lentur.

E. Perhitungan Wiremesh

Untuk menentukan diameter dan jarak kawat pada wiremesh diperlukan konversi dari tulangan konvensional, yang perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

Data awal :

Tulangan pelat konvensional Ø8 – 200

f_y = 350 Mpa

f_{yp} = 350 Mpa

- Tulangan Konvensional

$$A_{s1} = \frac{1}{4} \pi D^2 \times (1000/s)$$

$$= 1/4 \times 3.14 \times 8^2 \times (1000/200)$$

$$= 251.20 \text{ mm}^2$$

- Tulangan Wiremesh

$$As \text{ perlu} = As_1 \times \frac{f_y}{f_{yw}}$$

$$= 251 \times \frac{350}{350}$$

$$= 251.20 \text{ mm}^2$$

Trial dengan menggunakan tulangan wiremesh M8 -100

$$As_w = \frac{1}{4} \pi D^2 \times (1000/s)$$

$$= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 8^2 \times (1000/150)$$

$$= 334.93 \text{ mm}^2$$

KONTROL !

$As_w > As \text{ perlu}$

$334.93 \text{ mm}^2 > 251.200 \text{ mm}^2$ OKE

Jadi, digunakan tulangan wiremesh M8-150

4.3 Analisis Balok

Analisis balok dilakukan terhadap balok komposit tipe IWF 350×175×7×11 dengan bentang 6,75 m. Perencanaan meliputi pemeriksaan kekuatan lentur, geser, lendutan, serta interaksi antara profil baja dan pelat beton.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas lentur balok lebih besar dibandingkan momen ultimit akibat kombinasi pembebanan sehingga balok memenuhi persyaratan kekuatan. Selain itu, pemeriksaan lendutan menunjukkan nilai lendutan masih berada di bawah batas yang diizinkan sehingga balok dinyatakan aman terhadap kriteria kemampuan layan.

4.4 Analisis Kolom

Kolom direncanakan menggunakan profil H-Beam 400×400×13×21 dengan tinggi lantai 4 m. Pemeriksaan dilakukan terhadap kapasitas tekan, kelangsingan, serta interaksi tekan-lentur berdasarkan SNI 1729:2020.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rasio kelangsingan kolom masih memenuhi persyaratan dan kapasitas tekan desain lebih besar dibandingkan gaya aksial terfaktor yang bekerja. Dengan demikian profil H-Beam 400×400×13×21 dinyatakan mampu menahan kombinasi pembebanan yang direncanakan.

4.5 Analisis Sambungan End Plate

Sambungan balok-kolom direncanakan menggunakan sistem end plate dengan baut mutu tinggi sesuai SNI 1729:2020. Pemeriksaan meliputi kekuatan baut terhadap tarik dan geser, kekuatan pelat sambung, block shear, serta kapasitas las.

Hasil analisis menunjukkan seluruh komponen sambungan memenuhi persyaratan desain karena kapasitas setiap elemen lebih besar dibandingkan gaya dalam yang bekerja. Dengan demikian

sambungan end plate mampu meneruskan gaya antara balok dan kolom secara aman.

4.6 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh elemen struktur memenuhi persyaratan kekuatan berdasarkan metode LRFD. Pelat komposit dengan tebal 130 mm menggunakan wiremesh M8-150 telah memiliki kapasitas lentur yang lebih besar daripada momen ultimit sehingga aman digunakan. Balok komposit IWF 350×175×7×11 juga memenuhi syarat kekuatan dan lendutan, sedangkan kolom H-Beam 400×400×13×21 mampu menahan kombinasi gaya aksial dan momen yang terjadi. Selain itu, sambungan end plate memenuhi persyaratan kekuatan baut, pelat, dan las sehingga mampu menjamin kontinuitas gaya pada struktur.

Secara keseluruhan, sistem struktur baja komposit yang direncanakan layak diterapkan pada Gedung Rumah Sakit Sumber Kasih Lemah Abang karena seluruh elemen struktur memenuhi ketentuan SNI 1727:2020, SNI 1726:2019, dan SNI 1729:2020.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis struktur pada bangunan rumah sakit Sumber Kasih Lemah Abang Kabupaten Cirebon 4 lantai dengan sistem struktur baja dan pelat lantai bondek komposit, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis struktur telah dilakukan berdasarkan standar nasional, yaitu SNI 1726:2019 untuk beban gempa, SNI 1727:2020 untuk beban gravitasi, dan SNI 1729:2020 untuk desain struktur baja. Hal ini memastikan bahwa struktur memenuhi ketentuan kekuatan dan keamanan.
2. Seluruh elemen struktur utama, seperti balok komposit B1 IWF 350.175.7.11 B2 IWF 250.125.6.9, kolom baja H BEAM 400.400.13.21, dan sambungan, telah diperiksa dan menunjukkan rasio kapasitas ($R_u/\phi R_n$) kurang dari 1,0, yang berarti semua elemen berada dalam kondisi aman terhadap beban kombinasi.
3. Penggunaan pelat lantai bondek memberikan keuntungan dalam efisiensi pelaksanaan konstruksi serta pengurangan berat mati bangunan, yang berdampak positif terhadap respon struktur terhadap gempa.
4. Analisis menunjukkan bahwa deformasi lateral antar tingkat dan lendutan struktur masih berada dalam batasan servisabilitas yang diizinkan, sehingga tidak mengganggu fungsi bangunan secara struktural maupun fungsional.
5. Sistem rangka baja yang digunakan, ditambah dengan pengaku lateral dan aksi komposit pada balok dan pelat, memberikan kekakuan dan

kestabilan yang cukup untuk bangunan dengan fungsi penting seperti rumah sakit.

5.2 Saran

Berdasarkan Kesimpulan diatas maka penulis ingin memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Disarankan untuk menambahkan pengaku lateral (bracing) pada kolom langsing dan balok bentang panjang untuk meningkatkan ketahanan struktur terhadap tekuk lateral dan aksial.
2. Perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap detail sambungan, baik sambungan balok-kolom maupun shear connector, untuk memastikan performa daktilitas dan kapasitas sambungan terhadap gaya dalam akibat gempa.
3. Pengawasan mutu dalam proses fabrikasi dan pemasangan komponen struktur baja harus dilaksanakan secara ketat untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi desain
4. Pengawasan mutu dalam proses fabrikasi dan pemasangan komponen struktur baja harus dilaksanakan secara ketat untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi desain.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 1726:2019 – *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 – *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1729:2020 – *Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Struktur Baja*. Jakarta: BSN.
- Gunung Garuda. (2022). *Tabel Profil Baja WF dan H-Beam*. Jakarta: PT Gunung Garuda.
- Salmon, C.G., & Johnson, J.E. (1996). *Steel Structures: Design and Behavior (4th ed.)*. New York: HarperCollins College Publishers.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Struktur Baja*. Yogyakarta: Andi Offset.