

**PERENCANAAN GEDUNG 5 LANTAI PONDOK PESANTREN
DARUSSALAM SUMBERSARI DESA KENCONG KECAMATAN
KEPUNG KABUPATEN KEDIRI**

Amirul mu'minin (171230000193@unisnu.ac.id)¹
Khotibul Umam (umam.t.sipil@unisnu.ac.id)²
Decky Rochmanto (drochmanto.@unisnu.ac.id)³
Akhmad Firdos Khoiril Khitam (firdoskhoiril@gmail.com)^{4*}
Diana Amiroatul Husna (dianamiruna28@gmail.com)⁵
Naufa Dinda Afnika (naufadinda82@gmail.com)⁶
Moch. Habib Sholahuddin (habibsholahuddin.2023@mhs.unisda.ac.id)⁷

**Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama
Jepara^{1,2,3,4,5}**

**Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Informasi, Komputer, dan Teknik, Universitas Sains Al-
Qur'an⁶**

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Darul 'Ulum⁷

ABSTRAK

Pondok pesantren Darussalam merupakan lembaga pendidikan yang berbasis pondok pesantren dengan metode pembelajaran terpadu. Banyaknya tingkatan pendidikan dari MI-MA, mengakibatkan meningkatnya jumlah santri tiap tahunnya, hal ini membuat kapasitas gedung pondok pesantren Darussalam kurang memadai. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan pembangunan untuk dapat memenuhi kapasitas santriwan maupun santriwati tersebut. Pada perencanaan pembangunan pondok pesantren direncanakan setinggi 5 lantai menggunakan acuan SNI 2847-2019 dengan mutu beton rencana (f_c') 30 MPa dan mutu baja (f_y) sebesar 240 MPa dan 420 MPa. Berdasarkan hal tersebut diperoleh hasil perencanaan sebagai berikut: plat lantai digunakan tulangan $\varnothing 12-100$ dan plat atap $\varnothing 10-150$ (2) balok induk untuk daerah tumpuan digunakan tulangan atas 2-D19, tulangan bawah 2-D19; tulangan sengkang yang digunakan pada struktur balok struktur pada daerah tumpuan adalah D10-100 dan daerah lapangan D10-150 ; untuk balok praktis daerah tumpuan digunakan tulangan atas 3-D16, tulangan bawah 2-D16; tulangan sengkang yang digunakan pada struktur balok struktur pada daerah tumpuan adalah D10-100 dan daerah lapangan D10-150 (3) kolom praktis untuk tulangan pokok digunakan D22 dan tulangan Sengkang digunakan D16-100; kolom praktis untuk tulangan pokok digunakan D19 dan tulangan Sengkang digunakan D10-100 (4) tiang pancang untuk tulangan utama digunakan 7-D13 mm, dan tulangan Sengkang berbentuk spiral $\varnothing 10-150$ mm.

Kata Kunci: Struktur, Perencanaan, Gedung pesantren

ABSTRACT

Darussalam Islamic boarding school is an educational institution based on Islamic boarding schools with integrated learning methods. The many levels of education from MI-MA, resulting in an increase in the number of students each year, this makes the capacity of the Darussalam Islamic boarding school building inadequate. Based on this, development needs to be carried out to be able to meet the capacity of these students and female students. In the planning for the construction of the boarding school, it is planned to be 5 floors high using the reference of SNI 2847-2019 with a design concrete quality (f_c') of 30 MPa and a steel quality (f_y) of 240 MPa and 420 MPa. Based on this, the planning results were obtained as follows: floor slab used 12-250 reinforcement and roof plate 10-250 (2) main beam for support area used 3-D16 top reinforcement, 2-D16 bottom

reinforcement; the stirrup reinforcement used in the beam structure in the support area is D10-100 and the field area is D10-150; for practical beam support area used top reinforcement 2-D19, bottom reinforcement 2-D19; the stirrup reinforcement used in the structural beam structure in the support area is D10-100 and the field area is D10-150 (3) practical column for the main reinforcement is used D22 and the stirrup reinforcement is used D10-100; Practical column for main reinforcement is used D19 and stirrup reinforcement is used D10-100 (4) piles for main reinforcement are used 7-D13 mm, and stirrup reinforcement is spiral 10–150 mm.

Key Words: *Building Structure, Planning, Multi-Storey Building.*

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren Darussalam merupakan lembaga pendidikan berbasis pesantren yang menyelenggarakan pendidikan bagi santri putra dan putri dengan menerapkan metode pembelajaran terpadu. Yayasan ini berlandaskan pada tradisi pesantren salaf dengan penekanan pada pembelajaran kitab kuning sebagai warisan keilmuan para ulama salafusshalih. Jenjang pendidikan yang ditawarkan oleh Pondok Pesantren Darussalam cukup beragam, mulai dari Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), Madrasah Ibtidaiyah (MI), Madrasah Tsanawiyah (MTs), Paket A, B, dan C, hingga pendidikan tinggi melalui Institut Agama Islam Faqih Asy'ari (IAIFA). Beragamnya jenjang pendidikan yang diselenggarakan tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah pendaftar santri setiap tahun, dengan pertumbuhan yang cukup signifikan. Peningkatan jumlah santri ini menyebabkan keterbatasan kapasitas gedung yang ada, sehingga kurang memadai untuk mendukung kelancaran proses belajar mengajar secara optimal.

Gedung dan bangunan merupakan salah satu aset penting yang dimiliki oleh suatu institusi, yang berfungsi sebagai sarana utama dalam penyelenggaraan layanan pendidikan kepada seluruh pemangku kepentingan (stakeholders). Kondisi gedung dan bangunan sangat memengaruhi tingkat kenyamanan, keamanan, serta efektivitas aktivitas pengguna di dalamnya. Oleh karena itu, untuk memperoleh kualitas gedung yang baik, diperlukan perencanaan bangunan yang matang, baik dari aspek pemilihan material maupun perencanaan struktur yang digunakan (Budiono, 2020, Nugroho et al., 2020, Yudi et al., 2020,). Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan perencanaan gedung lima lantai pada Pondok Pesantren Darussalam yang berlokasi di Desa Kencong, Kecamatan Kepung, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur, sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana pendidikan yang memadai dan berkelanjutan.

KAJIAN PUSTAKA

Pondok pesantren merupakan lembaga pendidikan berbasis keagamaan yang memiliki peran penting dalam pembinaan sumber daya manusia, baik dari aspek keilmuan, karakter, maupun spiritual. Pondok pesantren tidak hanya berfungsi sebagai tempat pembelajaran formal dan nonformal, tetapi juga sebagai lingkungan hunian bagi santri yang menjalani aktivitas pendidikan secara intensif. Oleh karena itu, fasilitas bangunan pondok pesantren harus mampu memberikan kenyamanan, keamanan, serta mendukung kelancaran proses belajar mengajar dan aktivitas keseharian santri. Dalam perencanaan bangunan pondok pesantren, diperlukan pemenuhan standar teknis bangunan agar dapat menjamin keselamatan santri, tenaga pendidik, dan seluruh pengguna fasilitas pendidikan. Dengan demikian, perencanaan bangunan pesantren harus memperhatikan aspek fungsi, kapasitas, serta keberlanjutan penyelenggaraan pendidikan.

Bangunan gedung bertingkat pada lingkungan pondok pesantren memerlukan perencanaan struktur yang matang untuk menjamin kestabilan dan keamanan bangunan. Aspek struktur merupakan komponen utama dalam perencanaan gedung bertingkat karena berkaitan langsung dengan kemampuan bangunan dalam menahan beban mati, beban hidup, serta beban lingkungan yang bekerja (Istiqomah et al., 2024, Joseph, 1988). Perencanaan struktur yang baik harus mempertimbangkan efisiensi, kekuatan, dan keamanan bangunan sesuai dengan fungsi pendidikan dan hunian yang direncanakan. Pada bangunan pondok pesantren, perencanaan struktur memiliki karakteristik tersendiri karena adanya aktivitas santri dalam jumlah besar serta kebutuhan ruang kelas, asrama, dan fasilitas pendukung lainnya.

Struktur beton bertulang merupakan sistem struktur yang banyak digunakan pada bangunan gedung pendidikan, termasuk bangunan pondok pesantren, karena memiliki kekuatan tekan yang tinggi serta ketahanan terhadap berbagai jenis beban. Beton bertulang dirancang dengan mengombinasikan beton dan baja tulangan sehingga mampu menahan gaya tekan dan tarik secara bersamaan. Perencanaan struktur beton bertulang harus memperhatikan mutu material, dimensi elemen struktur, serta sistem pembebanan agar struktur dapat berfungsi secara aman dan efisien (Rochmanto, 2023, Prasetya et al., 2023). Pemilihan mutu beton dan baja tulangan juga perlu disesuaikan dengan kebutuhan fungsi bangunan pendidikan serta standar perencanaan yang berlaku.

Pemodelan struktur bangunan merupakan tahapan penting dalam perencanaan struktur modern untuk memvisualisasikan dan menganalisis sistem struktur secara menyeluruh. Penggunaan perangkat lunak pemodelan tiga dimensi (3D) memungkinkan perencana untuk memahami hubungan antar elemen struktur serta meminimalkan potensi kesalahan pada tahap pelaksanaan. Pemodelan struktur juga membantu dalam mengevaluasi efisiensi desain serta kesesuaian dimensi struktur dengan kebutuhan bangunan. Dengan adanya pemodelan 3D, perencanaan bangunan pondok pesantren dapat dilakukan secara lebih terintegrasi dan akurat (Dewi & Pratama, 2018, Wibowo et al., 2020).

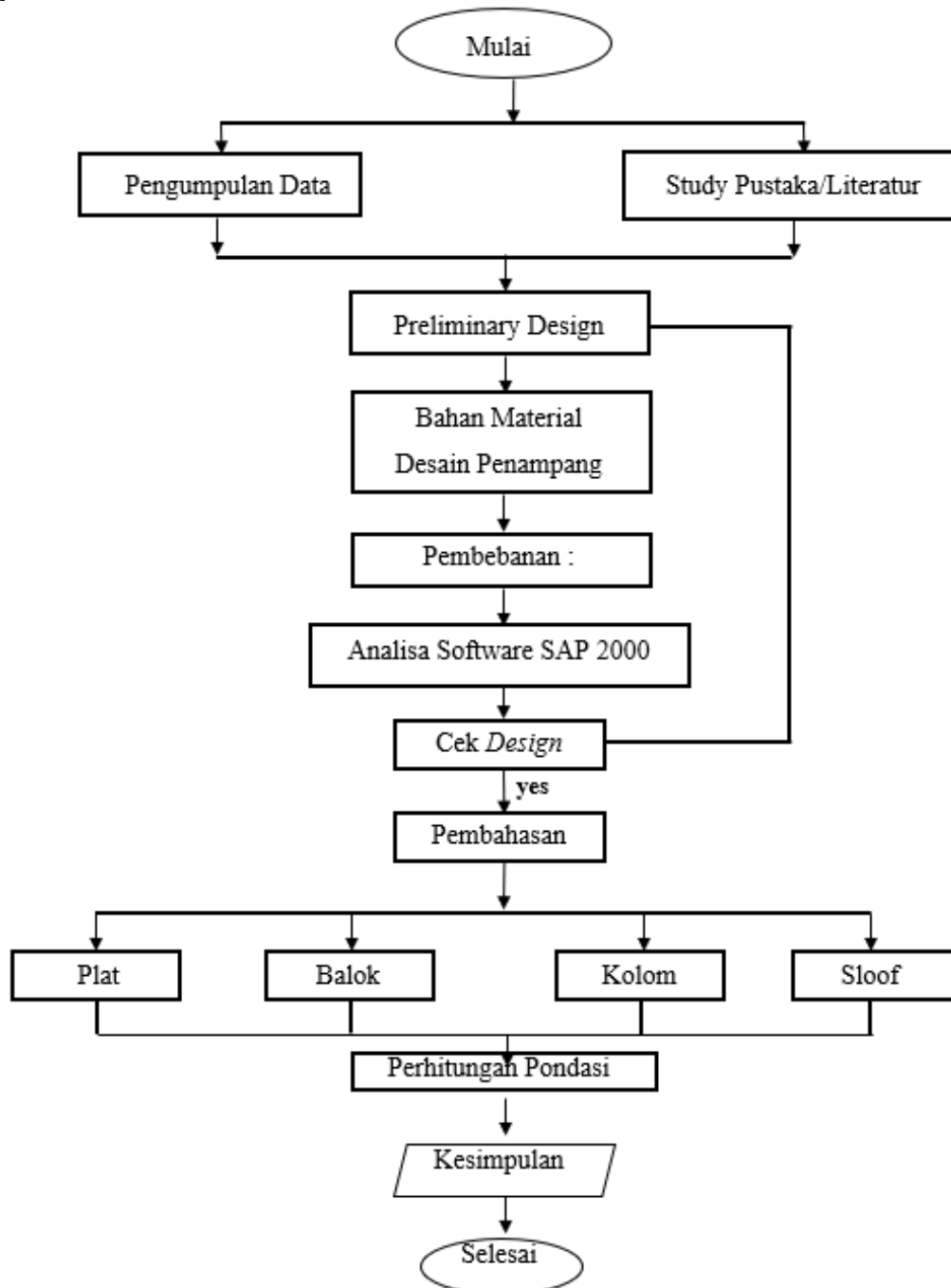
Dalam perencanaan bangunan, khususnya bangunan publik seperti pondok pesantren, diperlukan penerapan filosofi perencanaan yang tepat. Terdapat empat filosofi utama dalam perencanaan konstruksi, yaitu keamanan dengan jaminan keselamatan pengguna, efektivitas fungsi bangunan sesuai peruntukannya, efisiensi biaya, serta mutu bangunan yang terjamin dan tidak menyimpang dari spesifikasi teknis yang telah ditetapkan. Penerapan filosofi perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan bangunan pondok pesantren yang tidak hanya kuat secara struktur, tetapi juga mampu mendukung kegiatan pendidikan secara optimal dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini secara keseluruhan memiliki diagram alir seperti pada Gambar 1. Data primer diperoleh dari lokasi rencana pembangunan maupun hasil survey yang dapat langsung dipergunakan dalam perancangan struktur. data yang diambil yaitu: gambar eksisting, data struktur eksisting, dan data tanah. Data sekunder adalah data yang berasal dari peraturan-peraturan atau ketentuan-ketentuan yang berlaku yang digunakan dalam perencanaan struktur gedung. Data sekunder merupakan data penunjang yang diperlukan dalam perencanaan struktur bangunan (Alfino, 2017), yang meliputi literatur-literatur penunjang, grafik, tabel dan peta atau tanah yang berkaitan erat dengan proses perancangan struktur gedung 5 lantai Pondok Pesantren Darussalam Summersari Desa Kencong Kecamatan Keping Kabupaten Kediri.

Analisis struktur gedung dilakukan menggunakan perangkat lunak SAP2000 untuk memperoleh gaya dalam berupa momen lentur, gaya geser, dan gaya aksial pada elemen struktur.

Pembebanan yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Analisis beban gempa dilakukan dengan metode statik ekuivalen berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019. Hasil analisis digunakan sebagai dasar perencanaan dimensi dan penulangan elemen struktur beton bertulang, yang selanjutnya dirancang sesuai dengan ketentuan SNI 2847:2019.



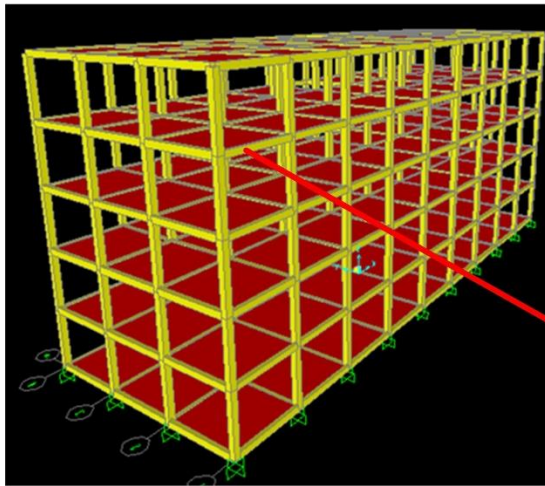
Gambar 1 Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menyajikan analisis dan hasil perencanaan struktur gedung pondok pesantren dengan tinggi bangunan 20 m yang direncanakan menggunakan sistem beton bertulang. Mutu beton yang digunakan adalah 30 MPa, dengan tulangan baja ulir mutu BJTS 420 dan tulangan polos mutu BJTP 240. Pemilihan material tersebut didasarkan pada pertimbangan kekuatan, daktilitas, serta kesesuaian dengan praktik konstruksi yang umum diterapkan dan ketentuan perencanaan struktur di Indonesia. Analisis struktur dilakukan dengan mempertimbangkan beban

gravitasi dan beban gempa yang bekerja pada bangunan. Beban gravitasi meliputi beban mati yang berasal dari berat sendiri elemen struktur dan nonstruktur, seperti beton bertulang, pasangan dinding, lapisan adukan, penutup lantai, serta plafon dan sistem penggantung. Selain itu, beban hidup ditetapkan sesuai dengan fungsi bangunan, yaitu beban hidup atap dan beban hidup lantai gedung yang merepresentasikan kondisi pemakaian aktual. Mengingat fungsi dan tingkat kepentingan bangunan, struktur ini dikategorikan ke dalam kategori risiko IV, sehingga analisis beban gempa menjadi faktor penting dalam perencanaan. Analisis gempa dilakukan menggunakan metode statik ekuivalen dan analisis dinamik untuk memperoleh respons struktur yang lebih representatif. Kondisi tanah pada lokasi bangunan diklasifikasikan sebagai kelas situs SD (tanah sedang), yang mempengaruhi besarnya gaya gempa rencana. Berdasarkan parameter perencanaan tersebut, pada bagian ini disajikan analisis dan hasil perencanaan elemen-elemen struktur utama secara sistematis sesuai dengan mekanisme penyaluran beban.

Gambar 2 menunjukkan model struktur rangka beton bertulang tiga dimensi yang digunakan dalam analisis struktur bangunan. Pemodelan dilakukan untuk merepresentasikan sistem rangka balok-kolom secara menyeluruh, sehingga respons struktur terhadap kombinasi beban yang bekerja dapat dianalisis secara akurat. Area berwarna merah menggambarkan elemen pelat lantai yang berfungsi sebagai pendistribusi beban gravitasi ke balok, sedangkan elemen berwarna kuning merepresentasikan balok dan kolom sebagai komponen utama pemikul beban. Pada gambar juga ditunjukkan hasil analisis gaya dalam pada balok induk yang diperoleh dari perangkat lunak analisis struktur. Tabel gaya elemen menampilkan nilai gaya aksial (P), gaya geser (V2), dan momen lentur (M3) pada beberapa titik tinjauan (station) sepanjang balok. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperoleh momen lentur positif maksimum sebesar $54,8261 \text{ kN}\cdot\text{m}$ dan momen lentur negatif maksimum sebesar $-75,2322 \text{ kN}\cdot\text{m}$. Nilai momen ini menunjukkan kondisi kritis yang terjadi pada balok akibat kombinasi beban yang bekerja. Hasil gaya dalam tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perencanaan penulangan balok induk, khususnya dalam menentukan kebutuhan tulangan lentur pada daerah momen positif dan momen negatif. Dengan demikian, gambar ini berperan penting dalam menjelaskan hubungan antara hasil analisis struktur global dan proses perencanaan elemen struktur secara rinci, serta memastikan bahwa desain balok memenuhi persyaratan kekuatan dan keselamatan yang ditetapkan dalam standar perencanaan struktur beton bertulang. Pembahasan diawali dengan perencanaan pelat atap dan pelat lantai sebagai elemen penerima dan pendistribusi beban gravitasi. Selanjutnya, dibahas perencanaan balok dan kolom sebagai elemen struktur utama yang berperan dalam menyalurkan beban ke struktur bawah. Analisis kemudian dilanjutkan pada perencanaan tangga sebagai elemen struktural sekaligus sarana sirkulasi bangunan. Terakhir, perencanaan pondasi dibahas untuk memastikan bahwa beban dari struktur atas dapat diteruskan secara aman ke tanah pendukung. Penyajian analisis dan hasil perencanaan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kinerja dan kelayakan struktur bangunan yang direncanakan.



Gaya dalam Balok Induk

<i>TABLE: Element Forces - Frames</i>				
<i>Frame</i>	<i>Station</i>	<i>P</i>	<i>V2</i>	<i>M3</i>
<i>Text</i>	<i>m</i>	<i>KN</i>	<i>KN</i>	<i>KN-m</i>
440	2,5	1,563	-3,611	54,8261
349	5	-3,555	79,862	-75,2322
440	5	0,522	80,219	-73,7767

Momen Positif : 54,8261 kN.m

Momen Negatif : -75,2322 kN.m

Gambar 2 Contoh Pemodelan Struktur untuk Analisis

Berdasarkan analisa seperti dicontohkan pada Gambar 2, maka didapatkan perencanaan struktur sebagai berikut:

Perencanaan Pelat Atap

Perencanaan pelat atap pada bangunan ini dilakukan dengan menggunakan pelat beton bertulang setebal 10 cm. Berdasarkan hasil analisis struktur, pelat atap direncanakan sebagai pelat dua arah yang menyalurkan beban ke balok penumpu pada arah X dan arah Y. Besarnya momen lentur yang bekerja pada pelat digunakan sebagai dasar dalam penentuan kebutuhan tulangan, baik pada daerah tumpuan maupun lapangan.

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis yang menyatakan bahwa momen lentur maksimum pada arah X, baik pada daerah tumpuan maupun lapangan, masing-masing sebesar 6,346 kN·m. Berdasarkan nilai momen tersebut, digunakan tulangan utama berdiameter 10 mm dengan jarak 150 mm (Ø10–150) untuk memenuhi kebutuhan kapasitas lentur pelat. Sementara itu, pada arah Y diperoleh momen lentur maksimum sebesar 2,563 kN·m pada daerah tumpuan dan lapangan. Sejalan dengan besarnya momen yang lebih kecil, tulangan yang digunakan pada arah Y direncanakan berupa tulangan Ø10 dengan jarak 200 mm (Ø10–200). Pemilihan konfigurasi tulangan tersebut menunjukkan bahwa kapasitas lentur pelat atap telah memenuhi persyaratan kekuatan berdasarkan momen hasil analisis. Dengan demikian, pelat atap yang direncanakan dinyatakan aman dan layak secara struktural untuk menahan beban yang bekerja, serta memenuhi ketentuan perencanaan pelat beton bertulang sesuai standar yang berlaku.

Tabel 1 Pelat Atap

Tulangan Pelat Lantai					
Tulangan Tumpuan dan Lapangan Arah X			Tulangan Tumpuan dan Lapangan Arah Y		
	Mutx	Mulx		Muty	Muly
M	6,346 kN.m	6,346 kN.m	M	2,563 kN.m	2,563 kN.m
Stx	150 mm	-	Sty	200 mm	-
Slx	-	150 mm	Sly	-	200 mm
Use	Ø 10-150	Ø 10-150	Use	Ø 10-200	Ø 10-200

Perencanaan Pelat Lantai

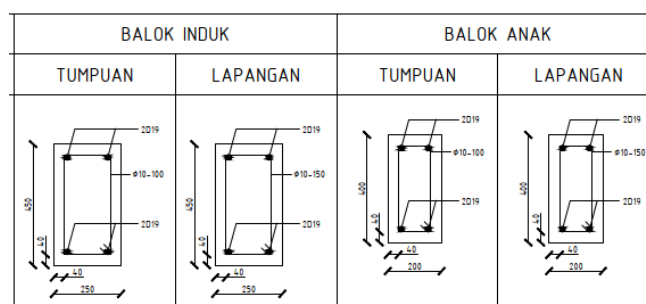
Perencanaan pelat lantai dilakukan menggunakan pelat beton bertulang dengan tebal 12 cm yang bekerja sebagai pelat dua arah. Berdasarkan hasil analisis struktur (Tabel 2), diperoleh momen lentur maksimum pada arah X sebesar 10,218 kN·m pada daerah tumpuan dan lapangan, sehingga digunakan tulangan utama $\text{Ø}12\text{--}150$. Sementara itu, pada arah Y momen lentur maksimum sebesar 4,127 kN·m, yang dipenuhi dengan penggunaan tulangan $\text{Ø}12\text{--}200$. Konfigurasi tulangan tersebut menunjukkan bahwa kapasitas lentur pelat lantai telah memenuhi persyaratan kekuatan, sehingga pelat lantai dinyatakan aman dan layak secara struktural sesuai ketentuan perencanaan beton bertulang.

Tabel 2 Pelat Lantai
Tulangan Pelat Lantai

Tulangan Tumpuan dan Lapangan Arah X		Tulangan Tumpuan dan Lapangan Arah Y	
Mutx	10,218 kN.m	Muty	4,127 kN.m
Mulx	10,218 kN.m	Muly	4,127 kN.m
Stx	150 mm	Sty	150 mm
Slx	200 mm	Sly	200 mm
Digunakan	$\text{Ø} 12\text{-}150$	Digunakan	$\text{Ø} 12\text{-}200$

Perencanaan Balok

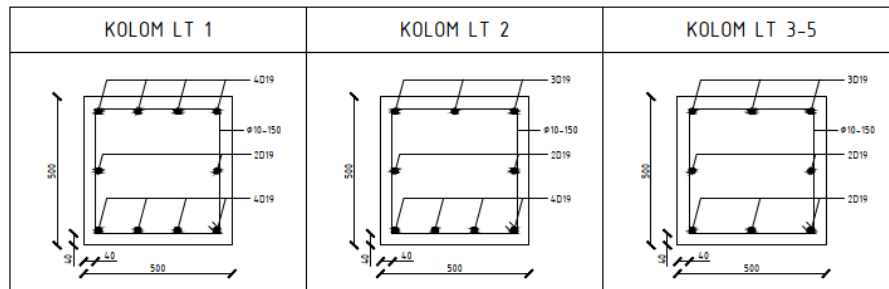
Perencanaan balok pada penelitian ini meliputi balok induk dan balok anak yang dirancang untuk menyalurkan beban dari pelat ke kolom. Balok induk direncanakan dengan dimensi penampang 250×450 mm, sedangkan balok anak menggunakan dimensi 200×350 mm. Berdasarkan hasil analisis gaya dalam, penulangan balok ditentukan pada daerah tumpuan dan lapangan untuk mengakomodasi momen lentur positif dan negatif yang terjadi. Gambar 3 menyajikan detail penulangan yang menunjukkan bahwa balok induk dan balok anak telah direncanakan dengan konfigurasi tulangan lentur atas dan bawah serta tulangan geser yang memadai, sehingga mampu memenuhi persyaratan kekuatan dan daktilitas.



Gambar 3 Penulangan Balok

Perencanaan Kolom

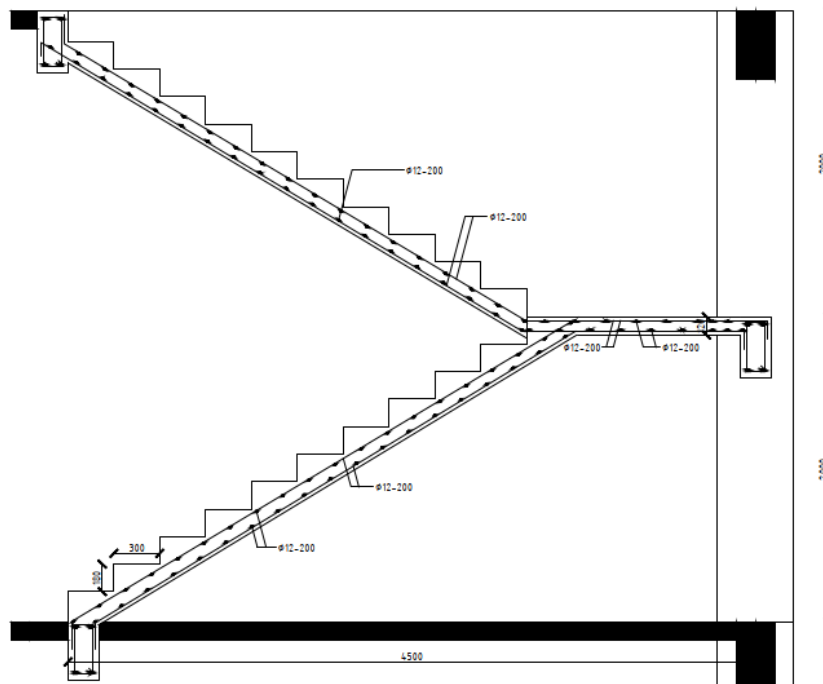
Kolom direncanakan menggunakan beton bertulang dengan dimensi penampang 500×500 mm (Gambar 4) yang berfungsi menahan beban aksial dan momen dari balok pada setiap tingkat bangunan. Konfigurasi penulangan kolom pada tiap lantai telah memenuhi persyaratan kekuatan, daktilitas, serta prinsip *strong column–weak beam*, sehingga kolom memiliki kapasitas yang lebih besar dibandingkan balok dan dinyatakan aman sesuai ketentuan perencanaan struktur beton bertulang.



Gambar 4 Penulangan Kolom

Perencanaan Tangga

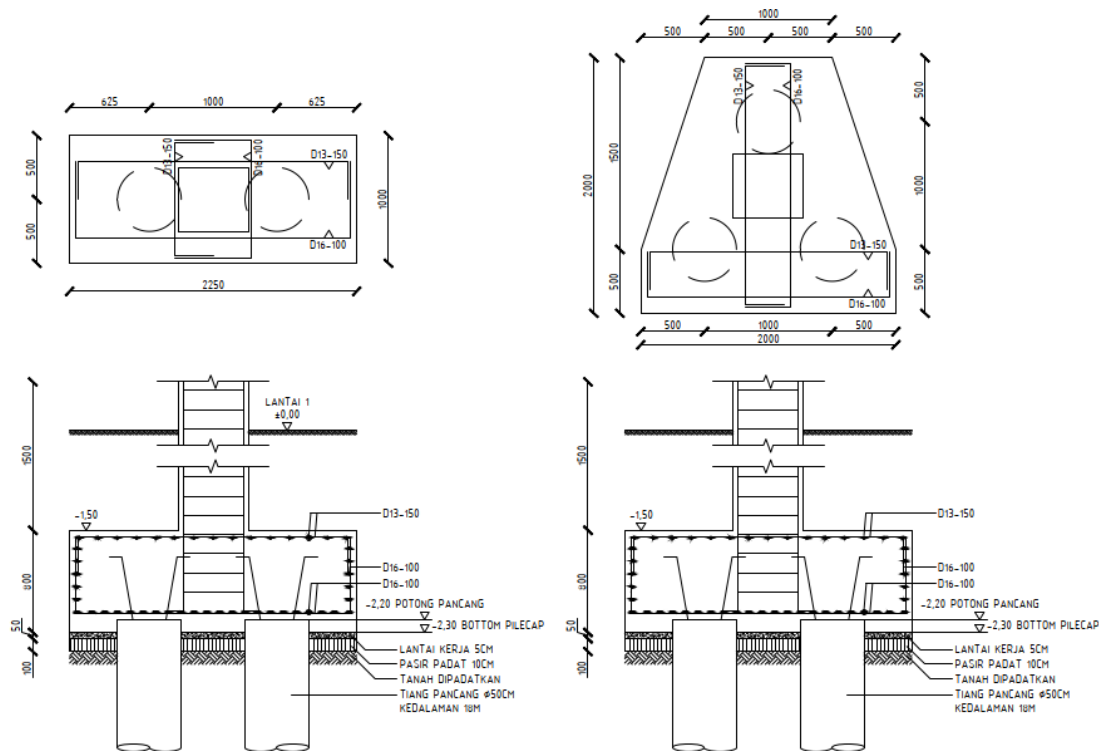
Perencanaan tangga pada bangunan ini dilakukan menggunakan tangga beton bertulang yang dirancang untuk menahan beban gravitasi dan beban penggunaan secara aman. Berdasarkan hasil analisis struktur, penulangan pada daerah tumpuan tangga menggunakan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 150 mm ($\text{Ø}16-150$), sedangkan pada daerah lapangan digunakan tulangan berdiameter 12 mm dengan jarak 200 mm ($\text{Ø}12-200$). Perbedaan konfigurasi tulangan tersebut mencerminkan variasi momen lentur yang terjadi pada daerah tumpuan dan lapangan. Gambar 5 menjelaskan detail perencanaan struktur tangga.



Gambar 5 Penulangan Tangga

Perencanaan Pondasi

Gambar 6 (a) dan (b) menjelaskan perencanaan pondasi yang menggunakan pondasi tiang pancang berdiameter 50 cm dengan tipe *spun pile*. Sistem pile cap direncanakan dalam dua konfigurasi, yaitu tipe PC 1 dengan 3 tiang pancang dan tipe PC 2 dengan 2 tiang pancang, disesuaikan dengan besar beban kolom yang diteruskan ke tanah. Penulangan pile cap direncanakan menggunakan tulangan atas D13-150 serta tulangan bawah dan tulangan susut D16-100. Berdasarkan konfigurasi tersebut, pondasi dinyatakan mampu menyalurkan beban struktur atas ke tanah pendukung secara aman dan memenuhi ketentuan perencanaan pondasi beton bertulang.



Gambar 6 (a) Pile Cap Tipe 2 PC 2 (b) Pile cap Tipe 1 PC 1

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perhitungan, dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Permodelan dan perencanaan struktur gedung bertingkat Pondok Pesantren Darussalam Kediri dilakukan mengacu pada ketentuan SNI 2847:2019. Parameter gempa ditentukan berdasarkan data respons spektrum yang diperoleh dari laman resmi RSA Cipta Karya. Material struktur yang digunakan berupa beton bertulang dengan mutu beton $f'_c = 30$ MPa serta baja tulangan dengan mutu $f_y = 240$ MPa dan $f_y = 420$ MPa.
2. Berdasarkan hasil analisis struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000, diperoleh gaya-gaya dalam elemen struktur berupa momen tumpuan maksimum sebesar 54,8261 kN·m, momen lapangan maksimum sebesar 75,2322 kN·m, serta gaya geser maksimum sebesar 80,219 kN.
3. Hasil perhitungan perencanaan struktur gedung lima lantai menunjukkan bahwa ketebalan pelat lantai yang digunakan adalah 12 cm dan pelat atap 10 cm. Dimensi elemen struktur utama meliputi balok induk berukuran 25×45 cm, balok anak 20×35 cm, serta kolom dengan dimensi 50×50 cm. Sistem pondasi direncanakan menggunakan tiang pancang dengan diameter 0,30 m dan kedalaman 18 m.
4. Detail penulangan struktur yang digunakan meliputi tulangan pelat lantai $\text{Ø}12\text{--}150$ dan pelat atap $\text{Ø}10\text{--}150$. Pada balok induk, daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 2D19 dan tulangan bawah 2D19, dengan tulangan sengkang D10–100 pada daerah tumpuan dan D10–150 pada daerah lapangan. Untuk balok anak, daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 3D19 dan tulangan bawah 2D19, dengan tulangan sengkang D10–100 pada daerah tumpuan dan D10–200 pada daerah lapangan. Kolom direncanakan menggunakan tulangan longitudinal D19 dengan tulangan sengkang D16–100 dan D10–100, sesuai dengan kebutuhan kekuatan dan daktilitas struktur.

Daftar Pustaka

- A. Yudi, M. S. Ulum and M. T. Nugroho (2020), "Perancangan Detail Engineering Design Gedung Bertingkat Berbasis Building Information Modeling," *Media Komunikasi Teknik Sipil*.
- B. Joseph, Analisis dan Desain Pondasi, Jakarta: Erlangga, 1988.
- B. J. Nugroho, I. A. Baskoro and K. W. Widiatmoko (2020), "Penerapan Aplikasi Building Information Modelling (BIM) Pada Proyek Rehabilitasi," *Jurnal Ilmiah Universitas Semarang*,
- D. Rochmanto (2023). *Struktur Analisa Bangunan dengan Program ETABS*, Jepara.
- I. A. B. K. W. Budiono Joko Nugroho, (2020). "Penerapan Aplikasi Bim Pada Proyek Rehabilitasi,"
- Istiqomah, N., Rochmanto, D., & Umam, K. (2024). Implementasi software CSI ETABS dan CSI Detail pada gedung 15 lantai di Desa Ngeling terhadap peraturan SNI 2847 tahun 2019. *Jurnal Civil Engineering Study*, 4(2), 37–46.
- Prasetya, H. R., Hidayati, N., & Rochmanto, D. (2023). Perencanaan gedung mess 5 lantai pekerja pabrik PT. Parkland World Indonesia (PWI) di Mayong Jepara. *Jurnal Civil Engineering Study*, 3(2), 36–49.
- R. Alfino, (2017). Analisa Perhitungan Bangunan Dengan Metode ETABS Versi 9.7.2, Medan: *Universitas Medan Media*.
- SNI:2847 (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI:1727 (2013). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI:1726 (2016). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI:6573 (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Transportasi Vertikal Dalam Gedung (Lift)*, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI:6573 (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Transportasi Dalam Gedung (Lift)*, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- S. U. Dewi and M. I. Pratama (2018) "Analisa Perencanaan Struktur Beton Gedung Kuliah Kampus 2 IAIN Kota Metro Menggunakan Progran ETABS," *OJS Universitas Muhammadiyah Metro*.
- Wibowo, E. Purwanto dan A. Y. Winarno (2020), "Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) Dalam Rancangan Pembangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Kartasura," *Jurnal Matriks Teknik Sipil*,

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada kedua orang tua, Bapak Ibu Dosen Teknik Sipil dan rekan-rekan yang telah membantu dalam penulisan artikel ini.