



Perencanaan dan Perhitungan Struktur Bangunan Gedung Musholla Berkelanjutan Politeknik Negeri Manado Menggunakan Beton Precast

Lidya Gabriela Kaeng¹, Gloria Irene Pola², Rilya Rumbayan³

Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado

E-mail: lidyakaeng0@gmail.com

Abstrak

Perencanaan musholla di Politeknik Negeri Manado menjadi sebuah kebutuhan yang mendesak untuk memenuhi kebutuhan spiritual dan keagamaan bagi para mahasiswa, dosen, dan staf. Penggunaan beton precast telah terbukti menjadi pilihan yang tepat dalam mengurangi jejak karbon dan limbah konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung perencanaan struktur dan menghitung anggaran biaya sebuah model pembangunan musholla berkelanjutan di Politeknik Negeri Manado melalui penerapan beton precast dengan memanfaatkan teknologi beton precast untuk efisiensi waktu dan biaya pembangunan. Perhitungan struktur melibatkan analisis beban, dimensi balok, kolom, dan fondasi. Dengan menggunakan Software rekayasa struktur untuk mempercepat proses perhitungan dan memastikan keakuratan desain. Dengan menerapkan metode beton precast, disertai dengan sistem atap hijau untuk menyerap panas serta air hujan, pemanfaatan panel surya untuk menghasilkan energi listrik, dan pengolahan air limbah menggunakan sistem biofilter. Perencanaan musholla berkelanjutan dengan penerapan beton precast di Politeknik Negeri Manado merupakan solusi inovatif untuk memenuhi kebutuhan tempat ibadah yang berwawasan lingkungan, untuk mendukung peta jalan dan keunggulan dalam rencana strategis penelitian jurusan teknik sipil program studi Konstruksi Bangunan Gedung, dengan topik penelitian yaitu desain konstruksi bangunan gedung berbasis prinsip-prinsip berkelanjutan. Luaran yang dicapai dari penelitian ini adalah artikel Seminar Nasional Politeknik Negeri Manado yang di publikasikan pada jurnal teknik sipil terapan.

Kata kunci : Beton pracetak, Musholla Berkelanjutan, Software, Solusi Inovatif, Wawasan Lingkungan.

1. PENDAHULUAN

Perencanaan dan perhitungan struktur gedung musholla yang berkelanjutan di Politeknik Negeri Manado menjadi suatu kebutuhan yang mendesak. Bangunan tersebut haruslah tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional sebagai tempat ibadah, tetapi juga harus dirancang dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan, baik dari segi lingkungan maupun sosial. Perencanaan dan perhitungan struktur yang matang diperlukan untuk memastikan keamanan, ketahanan, dan kenyamanan pengguna, serta untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.

Selain itu, sebagai bagian dari komitmen Politeknik Negeri Manado terhadap pembangunan berkelanjutan, pemilihan material dan teknologi konstruksi yang ramah lingkungan menjadi hal yang penting. Dalam hal ini, pemilihan beton precast telah diakui

sebagai salah satu pilihan yang cocok karena keunggulannya dalam hal efisiensi konstruksi, kualitas terjamin, efisiensi biaya, dan ketahanan struktural.

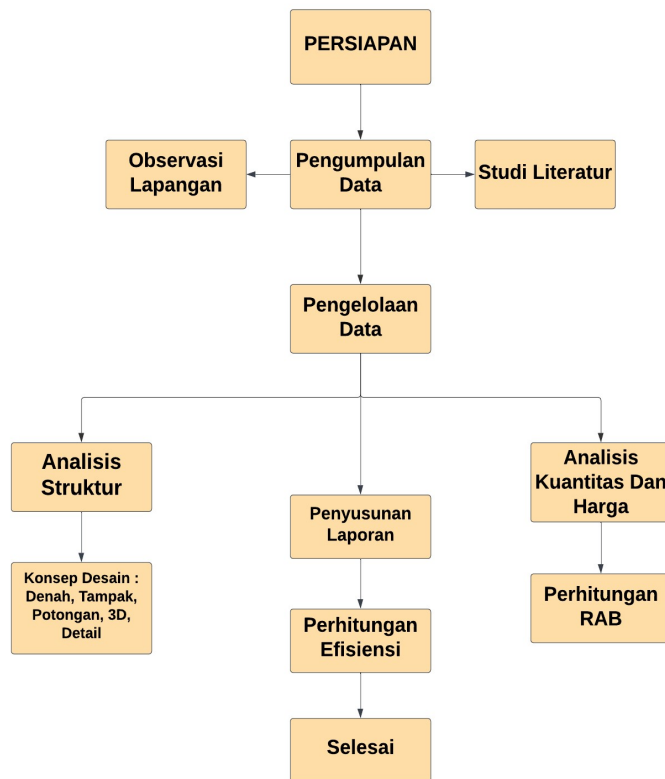
Adapun manfaat atau kegunaan dalam pembangunan musholla polimdo ini adalah untuk merencanakan desain struktur gedung musholla yang memenuhi prinsip-prinsip keberlanjutan dengan menggunakan beton precast, menghitung kekuatan dan stabilitas struktur gedung musholla dengan detail perhitungan teknik yang sesuai, serta menganalisis keunggulan dan kendala dalam penerapan beton precast pada pembangunan gedung musholla, serta memberikan rekomendasi solusi terhadap kendala tersebut

Dengan demikian, perencanaan dan perhitungan struktur gedung musholla berkelanjutan di Politeknik Negeri Manado menjadi suatu upaya yang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga untuk mengambil langkah konkret dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dan keselamatan pengguna, serta untuk meningkatkan kualitas pengalaman keagamaan dan sosial di lingkungan kampus, untuk mendukung peta jalan dan keunggulan dalam rencana strategis penelitian jurusan teknik sipil program studi Konstruksi Bangunan Gedung, dengan topik penelitian yaitu desain konstruksi bangunan gedung berbasis prinsip-prinsip berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena fokusnya adalah pada pemahaman mendalam tentang fenomena spesifik, yaitu pembangunan musholla berkelanjutan dengan beton precast ramah lingkungan di Politeknik Negeri Manado. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data yang kaya dan kontekstual melalui berbagai metode, seperti observasi, wawancara, dan dokumentasi. Menganalisis data secara detail dan interpretatif untuk menghasilkan temuan yang mendalam. Menjelaskan kompleksitas dan keunikan fenomena yang diteliti. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Studi kasus ini akan fokus pada perancangan dan pembangunan musholla berkelanjutan di Politeknik Negeri Manado dengan penerapan beton precast ramah lingkungan.

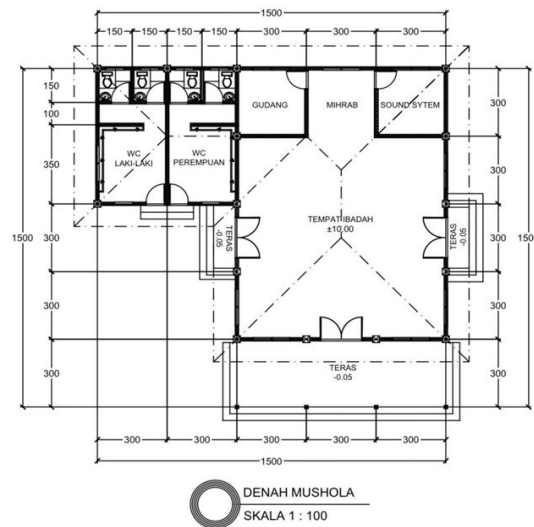
Gambar 1 merupakan bagan alir dari penelitian ini. Proses perencanaan dan pembangunan musholla terdiri dari beberapa tahapan utama yang meliputi observasi lapangan, pengumpulan data, studi literatur, pengelolaan dan analisis data serta penyusunan laporan. Selanjutnya dilakukan analisis kuantitas dan harga, pembuatan konsep desain yang mencakup denah, tampak, potongan, gambar 3D dan detail serta perhitungan efisiensi dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Semua tahapan ini bertujuan untuk memastikan musholla yang dibangun memenuhi standar keselamatan, estetika dan prinsip keberlanjutan dengan efisiensi biaya yang optimal.



Gambar 1. Bagan Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 2 merupakan denah musholla dengan skala 1:100. Denah ini menunjukkan tata letak berbagai ruangan dan fasilitas dalam musholla. Desain denah musholla Politeknik Negeri Manado yang telah di desain 1 lantai terdiri dari ruang ibadah dengan ukuran 9m x 9m, Mihrab 2m x 2m, ruang sound system 3,5m x 2m, Gudang 3,5m x 2m, teras 9m x 5m dan juga memiliki 3 pintu utama di kiri, kanan dan Tengah ruangan.

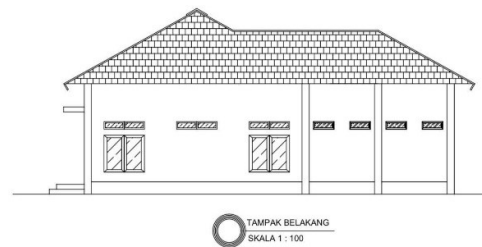


Gambar 2. Denah Mushola

Gambar 3 merupakan tampak depan musholla yang terdiri dari 1 pintu utama dan 2 jendela, tampak depan musholla seringkali menjadi ciri khas yang menarik perhatian. Biasanya tampak sederhana namun berkesan dengan sentuhan desain yang mengundang kedamaian dan kenyamanan. Secara umum tampak depan musholla ini menampilkan desain yang ramah dan mencerminkan sifat inklusif dan terbuka dari tempat ibadah tersebut. Gambar 4 menunjukkan tampak belakang musholla yang terdapat beberapa jendela untuk ventilasi dan pencahayaan alami, mirip dengan tampak depan. Tidak ada pintu di tampak belakang, menunjukkan bahwa akses utama berada di bagian depan dan samping musholla.

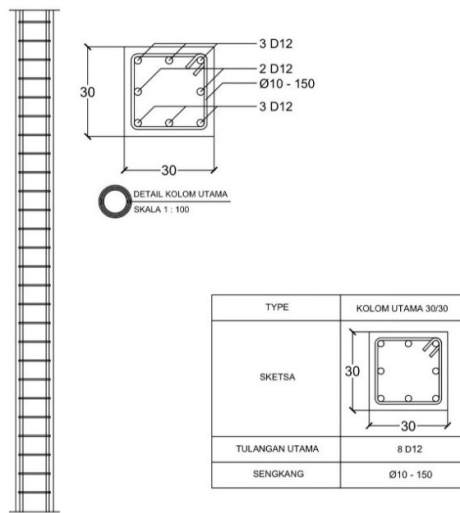


Gambar 3. Tampak Depan



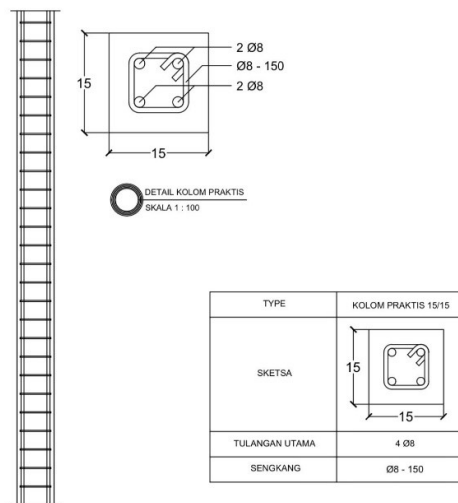
Gambar 4. Tampak Belakang

Pada Pembangunan musholla Politeknik Negeri Manado ini komponen precast yang akan dipakai hanya kolom utama, kolom praktis dan balok utama saja. Gambar 5 merupakan detail kolom utama yang menunjukkan penampang kolom utama dengan dimensi 30cm x 30cm dengan tulangan utama terdiri dari 8 batang D12, Sengkang menggunakan Ø10 dengan jarak 150mm.

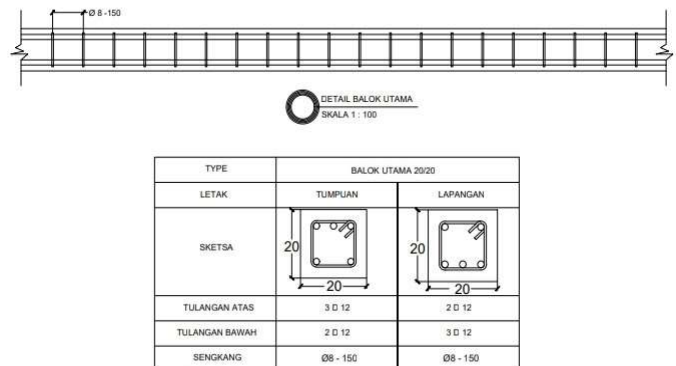


Gambar 5. Detail Kolom Utama

Gambar 6 merupakan detail kolom praktis yang menunjukkan penampang kolom praktis dengan dimensi 15cm x 15cm, tulangan utama terdiri dari 4 batang Ø8 dan Sengkang menggunakan Ø8 dengan jarak 150 mm. Gambar 7 merupakan detail balok utama dengan dimensi 20cm x 20cm dan menunjukkan penempatan tulangan atas dan bawah serta Sengkang dalam balok yang memastikan kekuatan dan kestabilan struktur balok.

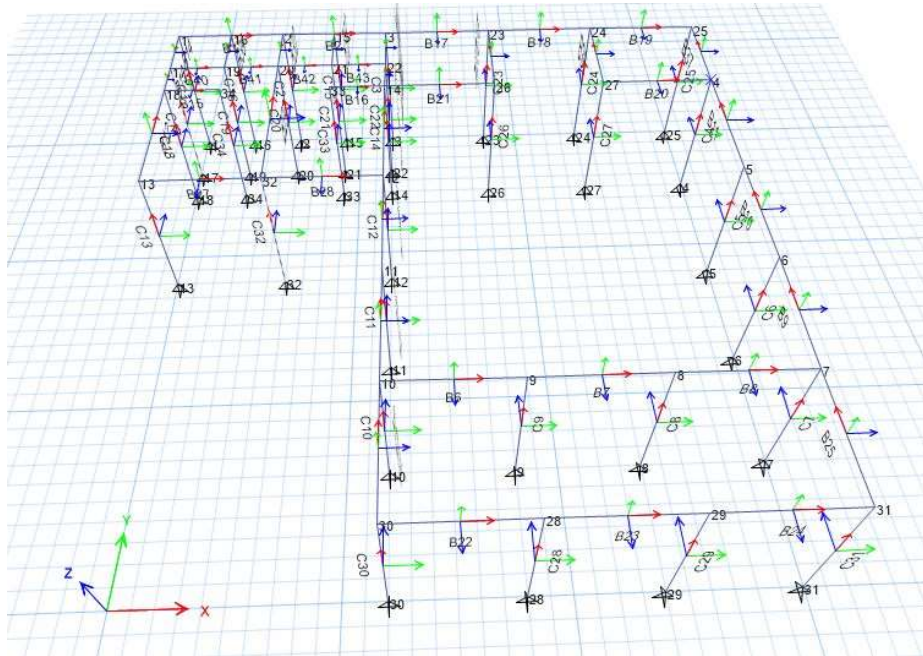


Gambar 6. Detail Kolom Praktis



Gambar 7. Detail Balok Utama

Analisa struktur pembangunan musholla Politeknik Negeri Manado menggunakan perangkat lunak ETABS, metode ini sangat efisien dan akurat untuk merancang dan memeriksa bangunan. Setelah di Analisa menggunakan ETABS dan merujuk pada standar SNI 2847-2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung serta SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Ketahanan Gempa Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.



Gambar 8. 3D musholla dalam ETABS

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa bangunan musholla Politeknik Negeri Manado ini dengan menggunakan spesifikasi yang diberikan menunjukkan bahwa bisa menahan beban-beban yang diberikan dan sesuai dengan SNI yang ada menunjukkan bahwa bangunan ini tahan gempa.

Perhitungan penyusunan Rencana Anggaran Biaya yang terperinci pada dasarnya membutuhkan gambar kerja, analisis harga satuan pekerjaan, serta daftar volume di setiap jenis pekerjaan yang ada. Penelitian ini hanya akan menunjukkan Rencana Anggaran Biaya yang akan dipakai pada komponen beton precast kolom dan balok.

Table 1. RAB komponen precast

III PEKERJAAN BETON PRECAST					
1	Balok Utama (20 x 20) F'C 21.7 Mpa	13	BH	357.990,00	4.653.870,00
2	Kolom Utama (30 x 30) F'C 21.7 Mpa	12	BH	990.870,00	11.890.440,00
3	Biaya Pemasangan Balok	13	BH	139.611,00	1.814.943,00
4	Biaya Pemasangan Kolom	12	BH	139.611,00	1.675.332,00
SUBTOTAL					20.034.585,00

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari tujuan penelitian ini adalah untuk merancang musholla di Politeknik Negeri Manado yang dapat menampung jumlah jamaah yang memadai, dengan struktur yang memenuhi standar keselamatan, ketahanan, dan kebutuhan fungsional. Desain musholla juga harus memperhatikan aspek estetika dan fleksibilitas arsitektural sesuai dengan lingkungan kampus, serta menggunakan material ramah lingkungan dan teknologi konstruksi yang efisien untuk mempercepat proses Pembangunan dengan biaya yang efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (P3M), Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan pendanaan melalui skema Penelitian Kreatifitas Mahasiswa Tahun 2024. Juga semua yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Suhendro, B. (2021). Beton Precast Ramah Lingkungan: Teknologi dan Aplikasinya. Bandung:ITB Press.
- Wijayanti, A., & Fitriani, Y. (2023). Penerapan Beton Precast untuk Bangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, 24(1), 1-10.
- Susanto, D., & Rahayu, E. (2022). Desain Mushola Berkelanjutan dengan Pendekatan Arsitektur Hijau. *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan Wilayah*, 34(2), 121-130.
- Pratama, A. B., & Wulandari, D. (2021). Pengaruh Penggunaan Beton Precast Ramah Lingkungan terhadap Keberlanjutan Bangunan. *Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Gadjah Mada*, 23(3), 451-458.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2019). Pedoman Perancangan Masjid dan Mushola. Jakarta:Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Purwanti, R. (2021). Teknologi Beton Precast untuk Percepatan Pembangunan Infrastruktur. *Jurnal Ilmiah Arsitektur dan Perencanaan*, 13(3), 321-332.
- Ariani, D. (2023). Perencanaan Struktur Mushola Berkelanjutan dengan Material Ramah Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(2), 161-170.
- Prilhofer Consulting. (n.d.). Eco-friendliness - Advantages of using precast concrete in construction, including positive environmental aspects. Prilhofer Consulting website: <https://www.prilhofer.com/advantages-precast/eco-friendliness>
- Silalahi, H. C., & Tarigan, J. (2022). Analisis Ketahanan Struktur Atas Rumah Instan

Sederhana Sehat dengan Perhitungan Beban Gempa di Upgrade 3 (Tiga) Lantai. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(11), 1412-1424.

Mahardika, B. (2020). Analysis Pushover Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa pada Pembangunan Gudang PT. Indonesia Royal Paper. Universitas Islam Majapahit.

Nurtati, N. (2012). Pembangunan Ekonomi Pasca Bencana Gempa Bumi Tahun 2010 dan Implikasinya pada Penciptaan Lapangan Pekerjaan di Sumatera Barat. *Jurnal Ekonomi*, 14(2), 136–174. <https://doi.org/10.37721/je.v14i2.219>

Jaya, F. H. (2019). Analisis Struktur Bangunan terhadap Beban Horizontal pada Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Dadi Tjokro Dipo Bandar Lampung. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.24967/teksis.v4i1.635>.
