



Perencanaan Desain Musholla Nurul Ikhlas yang Ergonomis, Efisien dan Responsif terhadap Kebutuhan Masyarakat Parak Mujua Kabupaten Solok

Design Planning for the Nurul Ikhlas Prayer Room that is Ergonomic, Efficient, and Responsive to the Needs of the Parak Mujua Community, Solok Regency

Barkhia Yunas¹, Yuni Purnama Syafri², Mutia Alius^{3*}, Dyla Midya Octavia⁴,
Wiwin Putri Zayu⁵, Ernawati⁶, Rehan Putra Saira⁷, Hendra Febrianto⁸

¹⁻⁷Universitas Adzkia, Indonesia

⁸Universitas Eka Sakti, Indonesia

Email: barkhiayunas@adzkia.ac.id¹, mutiaalius.ti@adzkia.ac.id³

Alamat: Jl. Taratak Paneh No. 7 Korong Gadang, Kalumbuk, Kec. Kuranji,
Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Korespondensi penulis: mutiaalius.ti@adzkia.ac.id*

Article History:

Received: Juni 14 2025;

Revised: Juli 19, 2025;

Accepted: Agustus 01, 2025;

Published: Agustus 04, 2025

Keywords: Community-Based Planning, Ergonomic Design, Musholla Reconstruction, Parak Mujua, Post-Disaster Architectur

Abstract: The Nurul Ikhlas Mosque, also known as Surau Parak Mujua, located in Pakan Akek, Jorong Kajai, Nagari Koto Baru, Solok Regency, is an important center of religious and social activities for the local community. In June 2023, the mosque suffered a major fire that destroyed the entire structure, creating an urgent need to redesign it to be more functional, ergonomic, efficient, and adaptable to local conditions. This community service project aimed to produce an architectural design that not only met structural and functional needs but also accommodated the social aspirations and cultural values of the local community. The methods used in this project included field observations to understand the community's conditions and needs, participatory discussions with local community leaders to explore aspirations and hopes, technical drawings using AutoCAD software, and structural analysis using ETABS to ensure the building's earthquake resistance. Ergonomics were a key consideration in this design, encompassing circulation flow, room dimensions, natural ventilation, and the selection of materials that were friendly and safe for the elderly, children, and people with disabilities. The output of this activity is a variety of design documents, including floor plans, elevations, building sections, floor plans, columns and beams, and 3D visualizations that can be used as a guide for phased construction. This program demonstrates the importance of collaboration between universities and the community in responding to post-disaster infrastructure needs. This knowledge-based, participatory approach is expected to produce a final design that is appropriate to real needs and the local context, and supports better and more sustainable post-disaster recovery.

Abstrak

Musholla Nurul Ikhlas, yang juga dikenal sebagai Surau Parak Mujua, terletak di Pakan Akek, Jorong Kajai, Nagari Koto Baru, Kabupaten Solok, merupakan pusat kegiatan keagamaan dan sosial yang penting bagi masyarakat setempat. Pada Juni 2023, musholla tersebut mengalami kebakaran hebat yang menghancurkan seluruh bangunan, sehingga memunculkan kebutuhan mendesak untuk merancang ulang bangunan musholla yang lebih fungsional, ergonomis, efisien, dan adaptif terhadap kondisi lokal. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menghasilkan desain arsitektural yang tidak hanya memenuhi kebutuhan struktural dan fungsional, tetapi juga mengakomodasi aspirasi sosial serta nilai-nilai budaya masyarakat setempat. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi observasi lapangan untuk memahami kondisi dan kebutuhan masyarakat, diskusi partisipatif bersama tokoh masyarakat setempat untuk menggali aspirasi dan harapan, pembuatan gambar teknis menggunakan perangkat lunak AutoCAD, serta analisis struktur dengan menggunakan ETABS untuk memastikan ketahanan bangunan terhadap potensi gempa. Aspek ergonomi menjadi perhatian utama dalam desain

ini, mencakup alur sirkulasi, dimensi ruang, ventilasi alami, serta pemilihan material yang ramah dan aman bagi lansia, anak-anak, serta penyandang disabilitas. Luaran dari kegiatan ini berupa berbagai dokumen desain, termasuk denah, tampak, potongan bangunan, denah sloof, kolom dan balok, serta visualisasi 3D yang dapat digunakan sebagai panduan pembangunan bertahap. Program ini menunjukkan pentingnya kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat dalam merespons kebutuhan infrastruktur pascabencana. Pendekatan partisipatif berbasis pengetahuan ini diharapkan dapat menghasilkan desain akhir yang sesuai dengan kebutuhan riil dan konteks lokal, serta mendukung pemulihan pascabencana yang lebih baik dan berkelanjutan.

Kata kunci: Perencanaan Partisipatif, Desain Ergonomis, Revitalisasi Musholla, Parak Mujua, Arsitektur Pascabencana

1. LATAR BELAKANG

Musholla Nurul Ikhlas yang berlokasi di Pakan Akek, Jorong Kajai, Nagari Koto Baru, Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok, merupakan salah satu fasilitas ibadah penting bagi masyarakat setempat. Selain berfungsi sebagai tempat pelaksanaan ibadah shalat, musholla ini juga berperan sebagai pusat kegiatan sosial, pendidikan agama anak-anak (TPA), serta forum pertemuan warga. Namun, pada tanggal 16 Juni 2023, musholla tersebut mengalami musibah kebakaran yang menghancurkan seluruh bangunan beserta fasilitas pendukung lainnya. Akibatnya, masyarakat hingga kini hanya dapat melaksanakan kegiatan ibadah secara mandiri di rumah masing-masing tanpa fasilitas yang dapat dilakukan secara berjamaah yang memadai.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat, proses pembangunan dan perancangan ulang fasilitas ibadah kini menuntut perhatian tidak hanya pada pemenuhan fungsi keagamaan, tetapi juga pada aspek kenyamanan, keamanan, aksesibilitas untuk semua kelompok usia, serta keberlanjutan lingkungan. Studi terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Mutia Alius *et al.* (2024) dalam perancangan Masjid Taqwa di Nagari Batahan Utara, menekankan pentingnya integrasi pendekatan partisipatif masyarakat dengan pemanfaatan teknologi desain seperti AutoCAD dan ETABS untuk menghasilkan rancangan yang tidak hanya estetik, tetapi juga fungsional dan tangguh terhadap potensi bencana. Pendekatan ini juga menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan perencanaan hingga penyusunan desain memiliki peran penting dalam menciptakan hasil akhir yang sesuai dengan kebutuhan lokal serta memperkuat keberlanjutan pengelolaan bangunan.

Meskipun demikian, kajian terkait desain ulang musholla pasca-bencana di kawasan pedesaan masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian dan praktik pengabdian lebih berfokus pada bangunan skala besar, seperti masjid utama perkotaan, sementara bangunan ibadah sederhana di komunitas pedesaan kerap luput dari perhatian akademik. Kondisi ini menunjukkan adanya gap penelitian, khususnya terkait pemanfaatan pendekatan desain adaptif dan pemberdayaan masyarakat lokal dalam perencanaan, pembangunan, serta pengelolaan fasilitas ibadah skala kecil yang hemat biaya, efisien, dan kontekstual dengan lingkungan sekitar.

Urgensi dari kegiatan pengabdian ini terletak pada kebutuhan mendesak masyarakat Parak Mujua untuk memiliki kembali sarana ibadah yang aman, nyaman, dan representatif sebagai pusat kegiatan keagamaan sekaligus sosial. Kebaruan dari program ini tidak hanya terletak pada penyusunan desain yang berbasis pendekatan partisipatif, tetapi juga pada penerapan teknologi perancangan sederhana yang komunikatif bagi masyarakat awam, serta penyusunan skenario pembangunan bertahap yang realistis sesuai dengan kapasitas pendanaan lokal. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat pasca-bencana yang dapat direplikasi pada komunitas lain dengan kondisi serupa.

Berdasarkan paparan tersebut, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun desain ulang Musholla Nurul Ikhlas yang aman, fungsional, ramah lingkungan, serta inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat.
2. Melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahap perencanaan, penyusunan desain, dan persiapan pembangunan.
3. Memberikan rekomendasi strategi pembangunan berkelanjutan dan panduan pemeliharaan bangunan bagi pengurus dan masyarakat setempat.

2. KAJIAN TEORITIS

Pembangunan fasilitas ibadah seperti musholla memiliki peran penting tidak hanya sebagai tempat pelaksanaan ritual keagamaan, tetapi juga sebagai pusat penguatan sosial, pendidikan agama dan integrasi nilai-nilai kearifan lokal dalam kehidupan sehari-hari masyarakat (Sutami, 2020). Dalam konteks pascabencana, pembangunan ulang musholla harus mempertimbangkan beberapa aspek penting, yaitu fungsionalitas ruang, ketahanan struktur, keberlanjutan lingkungan, aksesibilitas, serta pemberdayaan masyarakat lokal.

Prinsip Perancangan Arsitektur Fasilitas Ibadah

Menurut Ching (2015), perancangan ruang publik seperti tempat ibadah perlu memperhatikan prinsip keteraturan ruang, proporsi, orientasi, sirkulasi, serta hubungan antar ruang yang harmonis. Selain itu, aspek simbolis dan makna spiritual juga harus diakomodasi dalam desain untuk menciptakan pengalaman ruang yang mendukung kegiatan ibadah. Neufert (2012) menekankan bahwa aspek teknis seperti pencahayaan alami, ventilasi silang, pemilihan material dan efisiensi energi menjadi elemen penting yang mempengaruhi kenyamanan pengguna.

Ketahanan Struktur Bangunan

Bangunan publik di wilayah rawan bencana perlu dirancang sesuai dengan standar ketahanan gempa dan ketahanan api. Di Indonesia, ketentuan teknis bangunan dirujuk pada standar SNI, antara lain SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural, SNI 1726-2019 tentang ketahanan gempa, dan SNI 1727-2020 tentang beban desain minimum bangunan. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Mutia Alius *et al.* (2024) tentang pembangunan Masjid Taqwa di Nagari Batahan, digunakan kombinasi pondasi sumuran dengan rangka atap tahan gempa serta simulasi beban struktural menggunakan perangkat ETABS, yang terbukti meningkatkan stabilitas bangunan.

Pendekatan Partisipatif dan Pemberdayaan Masyarakat

Pembangunan fasilitas ibadah bukan hanya proyek teknis, tetapi juga merupakan proses sosial yang membutuhkan keterlibatan aktif masyarakat. Model pemberdayaan partisipatif memberikan ruang bagi masyarakat untuk terlibat dalam perencanaan, pengambilan keputusan, hingga pengawasan pembangunan. Keterlibatan ini penting untuk menumbuhkan rasa memiliki (*sense of ownership*) dan tanggung jawab bersama dalam pemanfaatan serta pemeliharaan bangunan (Prawira, 2018). Mutia Alius *et al.* (2024) juga menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif mampu menghasilkan desain yang lebih adaptif terhadap kebutuhan lokal dibanding pendekatan *top-down*.

Keberlanjutan dan Efisiensi Bangunan

Keberlanjutan dalam desain bangunan mencakup pemilihan material lokal yang ramah lingkungan, pemanfaatan energi alami, efisiensi penggunaan air, serta minimnya jejak karbon selama pembangunan (Sutami, 2020). Selain aspek teknis, keberlanjutan sosial juga menjadi faktor penting, yaitu melalui skema pembangunan bertahap sesuai kapasitas pendanaan lokal dan adanya panduan pemeliharaan sederhana yang dapat dijalankan secara mandiri oleh masyarakat.

3. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam kegiatan Perancangan Desain Musholla Nurul Ikhlas di Parak Mujua, Kabupaten Solok dirancang secara sistematis dan berkelanjutan. Metode ini menggabungkan pendekatan teknis, sosial serta partisipatif yang bertujuan menghasilkan solusi yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pelaksanaan kegiatan akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu:

Sosialisasi

Tahapan awal dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini diawali dengan proses sosialisasi kepada masyarakat Parak Mujua, pengurus Musholla Nurul Ikhlas serta pemangku kepentingan setempat. Sosialisasi ini bertujuan untuk membangun pemahaman bersama tentang urgensi program, memperkuat rasa kepemilikan masyarakat terhadap proses perancangan, serta menghimpun masukan yang konstruktif sejak awal.

Sosialisasi dilakukan melalui beberapa tahapan strategis. Pertama, tim pengabdian mempersiapkan materi yang komunikatif dan mudah dipahami, mencakup latar belakang kegiatan, permasalahan yang dihadapi pasca musibah kebakaran musholla, manfaat yang diharapkan dari program ini, serta gambaran awal konsep desain musholla baru.

Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pertemuan terbuka yang melibatkan pengurus musholla, tokoh masyarakat, perangkat Nagari, remaja masjid, serta perwakilan warga. Pada pertemuan ini, tim pengabdian memaparkan rencana kegiatan secara terbuka dan mendorong dialog dua arah. Forum Diskusi menjadi bagian penting dari proses ini, di mana masyarakat dapat menyampaikan aspirasi, kebutuhan, serta harapan mereka terhadap desain musholla yang akan dibangun.

Penerapan teknologi

Setelah proses sosialisasi dan penjangkaran aspirasi masyarakat, tahap berikutnya adalah penerapan teknologi dalam proses perencanaan dan perancangan Musholla Nurul Ikhlas. Penerapan teknologi dilakukan untuk memastikan bahwa desain yang dihasilkan tidak hanya estetis dan fungsional, tetapi juga aman secara struktural, efisien dan komunikatif bagi seluruh pihak yang terlibat.

Pada tahap ini, tim pengabdian akan menggunakan perangkat lunak AutoCAD sebagai alat utama dalam pembuatan gambar teknis. Melalui AutoCAD, tim akan menyusun gambar denah, tampak, potongan, dan detail konstruksi yang diperlukan untuk memvisualisasikan bangunan musholla secara menyeluruh. Desain ini akan mencakup tata letak ruang ibadah utama, ruang multifungsi, area wudhu, toilet, serta jalur akses yang ramah untuk lansia, anak-anak, dan penyandang disabilitas.

Tim pengabdian juga membuka kemungkinan untuk melakukan analisis struktur ringan dengan bantuan perangkat lunak ETABS, terutama pada elemen-elemen kritis seperti rangka atap atau struktur utama bangunan. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa bangunan yang dirancang mampu memenuhi standar keamanan dan ketahanan bangunan, khususnya mengingat lokasi musholla yang memiliki risiko bencana seperti kebakaran atau potensi gempa.

Dengan penerapan teknologi yang tepat guna ini, diharapkan desain Musholla Nurul Ikhlas dapat dihasilkan secara akurat, komunikatif dan aman, serta mudah dipahami oleh masyarakat sebagai pengguna utama, sehingga proses pembangunan ke depan dapat berjalan dengan lancar dan partisipatif.

Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dan evaluasi merupakan tahapan penting dalam memastikan bahwa proses perencanaan dan pembangunan Musholla Nurul Ikhlas berjalan sesuai dengan prinsip partisipatif dan menghasilkan luaran yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pendampingan dilakukan secara berkesinambungan oleh tim pengabdian melibatkan pengurus musholla, masyarakat Parak Mujua serta mahasiswa yang terlibat dalam program.

Pendampingan diawali dengan penguatan kapasitas masyarakat melalui proses diskusi dan pemahaman bersama atas desain yang telah disusun. Setelah desain selesai, tim pengabdian akan mengadakan pertemuan lanjutan bersama pengurus musholla dan Tim Masyarakat Mitra untuk membahas secara detail rancangan yang dihasilkan. Masukan dan koreksi dari masyarakat akan menjadi dasar bagi tim untuk melakukan penyesuaian dan penyempurnaan desain.

Apabila pembangunan telah memasuki tahap fisik, tim pengabdian akan memberikan pendampingan teknis di lapangan, khususnya pada tahap pembangunan struktur utama seperti pondasi dan elemen struktural bangunan. Pendampingan ini dilakukan untuk memastikan bahwa pelaksanaan pembangunan sesuai dengan gambar teknis yang telah disetujui bersama dan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Dalam aspek evaluasi, tim pengabdian akan melakukan evaluasi secara bertahap yang meliputi:

- a. **Evaluasi proses**, yang memantau tingkat partisipasi masyarakat, efektivitas forum diskusi serta pemahaman masyarakat terhadap desain dan rencana pembangunan.
- b. **Evaluasi hasil**, yang mencermati kesesuaian desain akhir dengan aspirasi masyarakat dan kesiapan masyarakat dalam melaksanakan pembangunan.
- c. **Evaluasi pasca pembangunan**, yang dilakukan setelah pembangunan selesai untuk menilai tingkat pemanfaatan musholla, kesiapan pengurus dalam menjalankan pemeliharaan rutin, serta efektivitas strategi penggalangan dana untuk pembangunan lanjutan.

Dengan pendekatan pendampingan dan evaluasi yang sistematis diharapkan proses pembangunan Musholla Nurul Ikhlas dapat berjalan secara partisipatif, transparan dan berkelanjutan serta mampu menghasilkan sarana ibadah yang aman, nyaman dan representatif bagi masyarakat Parak Mujua.

Setelah program pengabdian berakhir, tim pengabdian akan tetap melakukan monitoring dan evaluasi berkala. Monitoring dilakukan melalui kunjungan lapangan atau koordinasi daring dengan pengurus musholla untuk memantau perkembangan proses pembangunan serta efektivitas pemanfaatan musholla oleh masyarakat. Melalui strategi keberlanjutan yang menyeluruh ini, diharapkan Musholla Nurul Ikhlas dapat terus berkembang menjadi pusat kegiatan ibadah dan sosial yang representatif, serta dapat dipelihara dan dikelola secara mandiri oleh masyarakat Parak Mujua dalam jangka panjang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

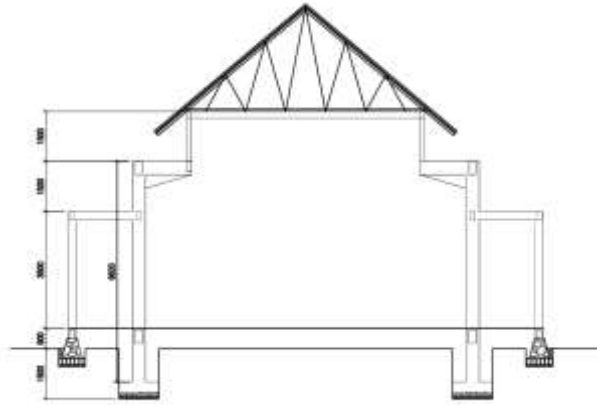
Berdasarkan hasil studi lapangan, diketahui bahwa bangunan Musholla Nurul Ikhlas saat ini hanya memiliki beberapa ruang utama, yaitu ruang *sound*, ruang garin, ruang ibadah, dan teras. Tidak tersedia ruang pendukung lain seperti gudang, toilet, ataupun ruang serbaguna, sehingga fungsi bangunan sangat terbatas. Kondisi lahan yang sempit menjadi salah satu tantangan utama dalam perencanaan ulang, sehingga diperlukan pendekatan desain yang efektif dan efisien agar setiap ruang dapat dimanfaatkan secara optimal sesuai kebutuhan masyarakat setempat dan karakteristik lokasi eksisting.



Gambar 1. Denah Rencana Musholla Nurul Ikhlas

Sketsa awal desain Musholla Nurul Ikhlas telah disusun menggunakan AutoCAD, mencakup gambar denah lantai, tampak luar dan potongan bangunan secara detail. Pada desain ini, alur pergerakan pengguna diperhitungkan dengan cermat termasuk akses menuju ruang

ibadah, ruang garin, dan area *sound system*, serta hubungan antar ruang dengan teras. Potongan bangunan yang dihasilkan memberikan gambaran proporsi ruang, ketinggian bangunan dan detail struktur atap, sehingga mempermudah pemahaman masyarakat dan tim pelaksana terhadap bentuk dan dimensi aktual bangunan. Gambar potongan ini disiapkan sebagai acuan penting dalam tahap pembangunan fisik, sekaligus sebagai media visual untuk sosialisasi desain kepada masyarakat, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Potongan A-A Musholla Nurul Ikhlas

Setelah proses desain awal musholla diselesaikan, tahap berikutnya adalah pengembangan desain untuk memperjelas aspek struktural bangunan dan memudahkan pemahaman bentuk keseluruhan saat pembangunan dilaksanakan. Pengembangan desain dilakukan menggunakan aplikasi AutoCAD untuk menghasilkan gambar konstruksi yang lebih detail, termasuk potongan bangunan sebagaimana ditunjukkan pada gambar potongan desain rencana Musholla Nurul Ikhlas. Dalam penyusunan gambar teknis ini, diperhatikan secara khusus dimensi struktural serta elemen arsitektural, seperti ornamen, jendela, dan pintu. Selain itu, dilakukan juga pemilihan jenis material yang sesuai, seperti batu bata, keramik, atau beton guna memastikan ketahanan, nilai estetika dan keselarasan dengan karakter masyarakat setempat.

Analisis Struktur Menggunakan ETABS

Aplikasi ETABS digunakan untuk merancang bangunan bertingkat dan menganalisis beban dinamis, termasuk beban angin dan gempa. Model yang disusun mencakup elemen-elemen struktural utama seperti kolom, balok, dan pelat lantai. Tahapan yang dilakukan dalam proses ini mencakup penentuan sistem dan model struktur, analisis beban, serta evaluasi stabilitas model struktur.

a. Penentuan Sistem dan Model Struktur

Sebelum menentukan sistem struktur yang akan diterapkan, langkah penting yang harus dilakukan adalah memahami Kategori Desain Seismik (KDS) pada area lokasi konstruksi. Informasi ini akan menjadi dasar dalam menentukan metode desain struktur yang sesuai

dengan kondisi teknis di lapangan. Dalam konteks ini, Kabupaten Solok digunakan sebagai acuan lokasi pembangunan Musholla Nurul Ikhlas. Data mengenai KDS untuk wilayah Kabupaten Solok dapat diperoleh dari sumber-sumber resmi dan relevan yang mendukung proses analisis desain struktural. Setelah memperoleh nilai KDS, sistem struktur dapat ditentukan berdasarkan Tabel 1 pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 1726:2019.

Tabel 1. Penentuan KDS Kabupaten Solok

NO	DATA	VARIABEL	NILAI
1	Kategori Resiko Bangunan Musholla	K =	II
2	Faktor Keutamaan Gempa	I =	1
	Parameter Percepatan Tanah (Ss, S1)		
3	a. Percepatan Respon Spektral MCE dari Peta Gempa pada Periode Pendek	SS =	2.4865
	b. Percepatan Respon Spektral MCE dari Peta Gempa pada Periode 1 Detik	S1 =	0.9285
4	Kelas Lokasi/Klasifikasi Situs	SD =	Sedang
	Faktor Koefisien Situs (Fa,Fv)		
5	a. Koef Situs untuk periode pendek	Fa =	1,0502
	b. Koef Situs untuk periode panjang	Fv =	1,7263
	Parameter Respon Spektrum Percepatan (SMS dan SM1)		
6	a. Percepatan Respon Spektral MCE Periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap kelas situs (SMS = Fa. Ss)	SMS =	2,610
	b. Percepatan Respon Spektral MCE Periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap kelas situs(SMS = Fv. S1)	SM1 =	1,602
7	Parameter Percepatan Spektrum Desain (SDS,SD1)		
	a. Percepatan Respon Spektral Pada periode Pendek (SDS = 2/3 SMS	SDS =	1,740
	b. Percepatan Respon Spektral Pada periode 1 detik (SD1 = 2/3 SM1)	SD1 =	1,06
8	Spektrum Respons Desain		
	a. $T_o = 0,2 \text{ SD1/SDS}$	$T_o =$	0,13
	b. $T_s = \text{SD1/SDS}$	$T_s =$	0,63
9	Seismic Design Category (KDS)		
	a. <i>Based on the SDS Parameter</i>	KDS=	D
	b. <i>Based on the SD1 Parameter</i>	KDS=	D

Oleh karena itu, sistem struktur yang akan digunakan adalah sistem ganda, yaitu kombinasi dari Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

1) Preliminary Design Struktur

Preliminary Design bertujuan menetapkan dimensi kolom, balok, pelat lantai, dan fondasi, dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847:2019 untuk sistem struktur SRPMK.

A. Preliminary Design Kolom

Perhitungan dimensi kolom didasarkan pada pengaruh beban mati dan beban hidup pada struktur. Beban hidup dan beban mati harus memenuhi persyaratan:

$$P_u \leq 0,3.A_g.f_c'$$

Keterangan :

P_u : Beban aksial total yang ditahan kolom (kg)

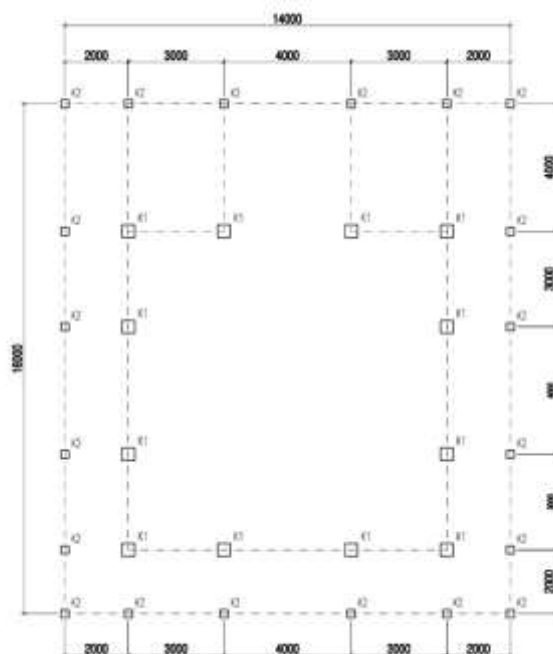
A_g : Luas Penampang Kolom (mm^2)

f_c' : Kuat Tekan Beton (kg/mm^2)

Hasil perhitungan *preliminary design* kolom dapat dilihat pada Tabel dan gambar denah kolom dibawah ini . Hitungan lengkap *preliminary design* kolom dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 2. *Preliminary Design* Kolom

No.	Kolom	Lebar (b) mm	Tinggi (h) mm	Lantai
1	K1	400	400	1
2	K2	300	350	1



Gambar 3. Denah Rencana Kolom

2) Preliminary Design Balok

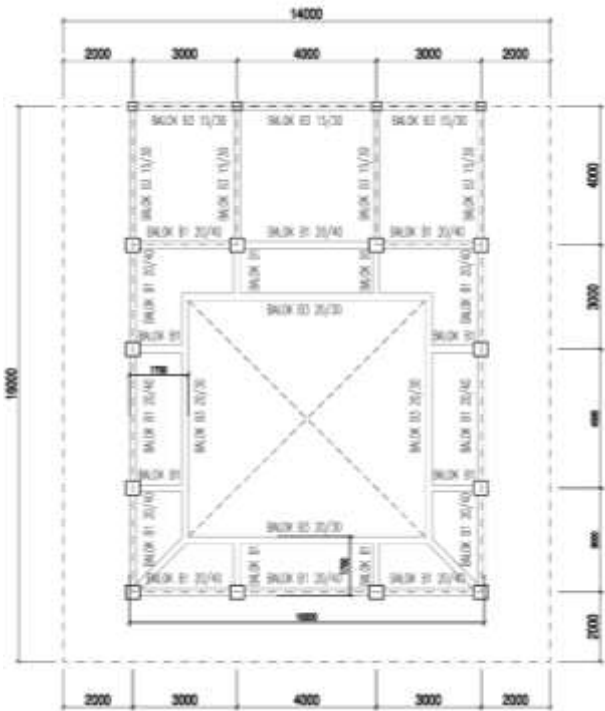
SNI 2847:2019 menetapkan batasan dimensi untuk elemen balok. Perencanaan dimensi awal yang diatur pada SNI 2847:2019 menetapkan batasan untuk tinggi dan lebar penampang balok. Adapun hasil dari *preliminary design* awal elemen balok ini didapatkan dengan dimensi pada Tabel 3 dan Gambar 6.

Tabel 3. Preliminary Design Balok

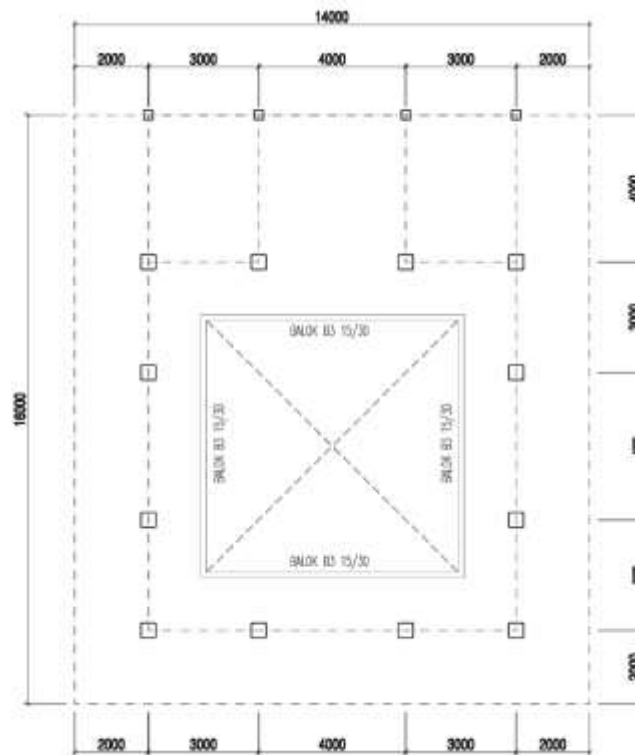
Preliminary Design Balok			
Balok	Lebar (b) (mm)	Tinggi (h) (mm)	Panjang (l) (mm)
Balok (B1)	200	400	3350
Balok (B2)	150	250	4000
Balok (B3)	200	300	2700
Balok (B4)	150	300	2700



Gambar 4. Rencana Balok elevasi +3,5 m



Gambar 5. Rencana Balok elevasi + 5 m



Gambar 6. Rencana Balok elevasi +6,5 m

3) Preliminary Design Pelat Lantai

A. Analisis Beban dan Stabilitas Model struktur

a) Beban Hidup

Berdasarkan ketentuan pada tabel 4.3-1 dari SNI 1727:2020, beban hidup terdistribusi merata pada bangunan mesjid dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Beban Hidup Musholla

Beban Hidup			
Berdasarkan SNI 1727:2020 Tabel 4.3-1			
No	Ruangan	Beban	Satuan
1	Ruang ibadah /lantai	4,79	kN/m ²
2	Ruangan kantor	2,40	kN/m ²

b) Beban Mati

Pada proses analisis pembebanan yang dihitung adalah beban mati tambahan (*Superimposed Dead Load/SIDL*). Sementara itu, beban mati struktur telah dihitung secara otomatis oleh program ETABS berdasarkan data dimensi dan karakteristik material yang diinputkan dalam perencanaan. Perhitungan beban mati yang terdapat pada balok B1, B2, B3 dapat dilihat pada tabel 5, 6 dan 7.

Tabel 5. Beban Mati pada Balok (B1)

Beban Mati pada Balok				
Balok I 200 × 400 mm				
No	Nama	Dimensi (m)	Berat Jenis	qu (kN/m)
1	H Balok	0.40		
2	Tinggi Dinding	3.25	250	4,0625
Total				4,07

Tabel 6. Beban Mati pada Balok (B2)

Beban Mati Pada Balok				
Balok 2 150 × 300 mm				
No	Nama	Dimensi (m)	Berat Jenis	qu (kN/m)
1	H Balok	0,3		
2	Tinggi Dinding	1,1	250	1,375
Total				1,375

Tabel 7. Beban Mati pada Balok (B3)

Beban Mati Pada Balok				
Balok 3 200 × 300 mm				
No	Nama	Dimensi (m)	Berat Jenis	qu (kN/m)
2	H Balok	0,3		
3	Tinggi Dinding	1,3	250	1,625
Total				1,625

c) Beban Gempa

Beban Gempa yang diterapkan dalam bangunan musholla ini yaitu beban yang berasal dari metode analisis dinamis, yaitu metode analisis terhadap respons spektra. Hasil perhitungan gempa dinamis, sesuai dengan persamaan pada Pasal 6.4 SNI 1726:2019, menghasilkan respon spektrum yang tercatat dalam tabel 9.

Tabel 8. Parameter Respons Spektra Kabupaten Solok

NO	DESKRIPSI	VARIABEL	NILAI
1.	Kategori Resiko Bangunan Perkantoran/Mesjid	K	II
2.	Lokasi Bangunan	Kabupaten Solok	
3.	Faktor Keutamaan Gempa	le	1
4.	Parameter Percepatan Tanah (Ss, S1)		
	a. Parameter percepatan respons sepektral MCE dari peta gempa pada periode pendek	Ss	2.4865
	b. Parameter percepatan respons sepektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik	S1	0.9285
5.	Kelas Lokasi/Klasifikasi Situs	Sedang (SD)	
6.	Faktor Koefisien Situs (Fa, Fv)		
	a. Faktor amplifikasi getaran untuk percepatan pada getaran periode pendek	Fa	1,0502
	b. Faktor amplifikasi getaran untuk percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik	Fv	1,7263
7.	Percepatan respon Spectrum Percepatan (SMS dan SM1)		

NO	DESKRIPSI	VARIABEL	NILAI
	a. Parameter percepatan respons sepektral MCE pada periode pendek disesuaikan dengan Kelas Situs ($SMS = F_a \cdot S_s$)	SMS	2,610
	b. Parameter percepatan respons sepektral MCE pada periode 1 detik disesuaikan dengan Kelas Situs ($SM1 = F_v \cdot S1$)	SM1	1,602
8.	Parameter Percepatan Spectrum Design (SDS,SD1)		
	a. Parameter percepatan respons sepektral pada periode ($SDS = 2/3SMS$)	SDS	1.66
	b. Parameter percepatan respons sepektral pada periode 1 ($SD1 = 2/3SM1$)	SD1	1,05
9.	Spectrum Respon Design		
	a. $T0 = 0.2 SD1/SDS$	T0	0,13
	b. $Ts = SD1/SDS$	Ts	0,63
	c. TL	TL	8

B. Model 3D Struktur Bangunan Mesjid

Hasil pemodelan gambar bangunan secara 3D dibuat didalam aplikasi *sketch UP* untuk melihat perspektif bangunan secara tampak nyata ketika dilakukan nantinya proses pembangunan Musholla Nurul Ikhlas oleh masyarakat setempat.



Gambar 7. Perspektif Bangunan Musholla Nurul Ikhlas

b. Forum Diskusi dengan Masyarakat

1) Pelaksanaan Forum Diskusi

Mengajak tokoh masyarakat di Parak Mujua untuk terlibat dalam proses perencanaan dan pembangunan Musholla merupakan langkah strategis yang sangat penting. Sebagai pihak yang memiliki pengaruh serta pemahaman mendalam mengenai kebutuhan dan harapan warga, peran mereka sangat krusial untuk memastikan desain Musholla mencerminkan nilai-nilai budaya, sosial dan spiritual komunitas setempat. Melalui forum diskusi dan sesi tukar pendapat, tokoh masyarakat dapat menyampaikan masukan berharga terkait rancangan arsitektural, pemanfaatan ruang, hingga unsur estetika yang selaras dengan tradisi lokal. Pendekatan yang melibatkan partisipasi aktif ini tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas desain, tetapi juga memperkuat rasa kepemilikan dan kebersamaan warga terhadap Musholla yang akan menjadi pusat kegiatan ibadah dan sosial mereka.



Gambar 9. Sosialisasi dengan tokoh masyarakat di Jorong Kajai

2) Sosialisasi dan Persetujuan Desain

Desain akhir Musholla Nurul Ikhlas ini akan kembali dipresentasikan kepada masyarakat sebagai bagian dari upaya memperoleh persetujuan bersama. Sosialisasi ini bertujuan untuk memastikan seluruh pihak, termasuk warga setempat, memahami perubahan-perubahan yang telah dilakukan serta mengetahui secara jelas rancangan akhir yang akan diterapkan. Pada

tahap ini, informasi mengenai detail desain disampaikan secara terbuka, sehingga setiap lapisan masyarakat memiliki kesempatan untuk menyampaikan pendapat, memberikan masukan, atau mengajukan klarifikasi bila diperlukan. Dengan demikian, komunikasi antara tim perancang, pelaksana, dan masyarakat dapat berlangsung secara efektif, meminimalkan potensi miskomunikasi atau kesalahpahaman terkait desain yang akan direalisasikan.

Selain proses sosialisasi, tahap ini juga diarahkan untuk mengumpulkan persetujuan resmi dari masyarakat. Dukungan penuh dari warga memiliki peran krusial dalam memastikan kelancaran proses pembangunan sekaligus menjaga keselarasan dengan harapan bersama. Persetujuan akhir ini mencerminkan bentuk nyata dari partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan, sekaligus memperkuat legitimasi rancangan sebelum masuk ke tahap konstruksi. Dengan melibatkan masyarakat secara aktif pada setiap langkah, diharapkan hasil akhir pembangunan mampu mencerminkan kebutuhan riil, aspirasi, serta nilai-nilai budaya yang dijunjung oleh komunitas setempat.

Kajian Ergonomi pada Desain Musholla Nurul Ikhlas

Selain mempertimbangkan aspek teknis dan struktural, desain Musholla Nurul Ikhlas juga dirancang dengan pendekatan ergonomis untuk memastikan kenyamanan, keamanan, dan kemudahan akses bagi seluruh pengguna. Penerapan prinsip ergonomi terlihat dari beberapa aspek penting dalam desain.

Pertama, dimensi ruang seperti tinggi plafon, lebar pintu, dan tinggi jendela disesuaikan dengan ukuran antropometri rata-rata masyarakat Indonesia. Pintu utama memiliki lebar minimal 90 cm untuk memudahkan akses kursi roda, sedangkan tinggi handle pintu dan saklar listrik ditempatkan pada ketinggian 80–120 cm agar dapat dijangkau oleh anak-anak maupun lansia.

Kedua, sirkulasi dalam musholla diatur agar alur pergerakan jemaah tidak saling bertabrakan, terutama pada area masuk, ruang wudhu, dan area ibadah utama. Lebar jalur sirkulasi minimal 120 cm diterapkan di jalur utama, sedangkan di area antar shaf disediakan jarak minimal 80 cm untuk memastikan kenyamanan saat bergerak.

Ketiga, kenyamanan visual dan termal diperhatikan melalui pemanfaatan ventilasi silang dan bukaan jendela untuk pencahayaan alami. Bukaan ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada penerangan listrik, tetapi juga membantu sirkulasi udara agar ruangan tetap sejuk, terutama saat digunakan untuk kegiatan bersama dengan jumlah jemaah besar.

Keempat, aksesibilitas kelompok rentan menjadi perhatian khusus. Ramp landai dengan kemiringan maksimal 1:12 disediakan di pintu masuk utama agar ramah untuk kursi roda dan tongkat bantu jalan. Selain itu, area teras dirancang tanpa perbedaan ketinggian signifikan agar mempermudah lansia dan anak-anak masuk ke ruang ibadah.

Kelima, pemilihan material finishing juga mempertimbangkan faktor ergonomi. Lantai menggunakan bahan antiselip untuk mengurangi risiko terpeleset, terutama saat kondisi basah. Area wudhu dirancang dengan ketinggian bak cuci kaki yang sesuai, yakni sekitar 45–50 cm dari permukaan lantai, agar nyaman digunakan oleh semua kalangan.

Dengan penerapan prinsip-prinsip ergonomi ini, desain Musholla Nurul Ikhlas diharapkan tidak hanya memenuhi standar teknis bangunan, tetapi juga memberikan pengalaman ruang yang nyaman, aman, dan inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat Parak Mujua. Pendekatan ini juga menjadi nilai tambah penting dalam desain bangunan ibadah di kawasan pedesaan, yang selama ini cenderung belum memperhatikan aspek kenyamanan pengguna secara detail.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian ini berhasil menghasilkan desain ulang Musholla Nurul Ikhlas di Parak Mujua, Kabupaten Solok, yang ergonomis, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat setempat. Perencanaan desain dilakukan melalui pendekatan partisipatif bersama masyarakat dan tokoh lokal, pemanfaatan teknologi AutoCAD untuk gambar teknis, serta analisis struktur menggunakan ETABS guna memastikan ketahanan bangunan terhadap beban mati, beban hidup, dan beban gempa.

Penambahan kajian ergonomi dalam desain menjadi salah satu aspek penting yang meningkatkan kualitas rancangan. Hal ini mencakup penyesuaian dimensi ruang sesuai antropometri pengguna, pengaturan sirkulasi yang nyaman, optimalisasi pencahayaan dan ventilasi alami, aksesibilitas untuk kelompok rentan, serta pemilihan material yang aman dan ramah pengguna. Dengan demikian, desain akhir Musholla Nurul Ikhlas tidak hanya memenuhi aspek teknis dan estetika, tetapi juga memberikan kenyamanan dan keamanan bagi seluruh lapisan masyarakat. Kegiatan ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat mampu menghasilkan solusi nyata yang aplikatif dan berdampak langsung dalam upaya revitalisasi fasilitas ibadah pascabencana.

Disarankan agar pengurus Musholla Nurul Ikhlas bersama masyarakat setempat melanjutkan proses pembangunan secara bertahap sesuai prioritas yang telah dirumuskan dalam desain dan RAB. Penting untuk tetap menjaga prinsip ergonomi dalam setiap tahap

pelaksanaan agar kenyamanan dan aksesibilitas pengguna tetap terjamin, terutama untuk kelompok lansia, anak-anak, dan penyandang disabilitas. Selain itu, perlu disusun program pemeliharaan berkala untuk memastikan bangunan tetap aman dan nyaman digunakan dalam jangka panjang.

Untuk penelitian dan pengabdian selanjutnya, direkomendasikan untuk mengeksplorasi penerapan aspek keberlanjutan yang lebih luas, seperti pemanfaatan energi terbarukan dan sistem pengelolaan air ramah lingkungan pada bangunan sederhana di wilayah pedesaan. Pendekatan partisipatif yang telah berhasil diterapkan di Parak Mujua juga dapat menjadi model replikasi bagi daerah lain yang mengalami kondisi serupa, sehingga memperluas dampak positif dari kegiatan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Adzkia, khususnya program studi Teknik Sipil dan Teknik Industri yang telah memberikan dukungan dan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pengurus Musholla Nurul Ikhlas, tokoh masyarakat, dan seluruh warga Parak Mujua, Nagari Koto Baru, Kabupaten Solok, atas partisipasi aktif, kerja sama, dan dukungan yang diberikan selama proses perencanaan hingga penyusunan desain musholla. Tak lupa, apresiasi ditujukan kepada tim mahasiswa yang telah terlibat dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari observasi lapangan, diskusi kelompok, penyusunan desain arsitektural, hingga pembuatan laporan akhir. Semoga hasil dari kegiatan ini dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dan menjadi inspirasi untuk pengembangan kegiatan pengabdian serupa di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

- Azmi, N. A., & Kandar, M. Z. (2019). Factors contributing in the design of environmentally sustainable mosques. *Journal of Building Engineering*, 23, 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.01.024>
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan* (SNI 2847-2019). Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung* (SNI 1726-2019). Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain* (SNI 1727-2020). Jakarta: BSN.
- Che Hasbi, S. A., et al. (2020). The ergonomics of the Islamic ablution: Exploring considerations for the elderly in the mosque. *Cultural Syndrome*, 2(1), 59–77. <https://doi.org/10.30998/cs.v2i1.323>

- Ching, F. D. K. (2015). *Architecture: Form, space, and order* (4th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Hang, A. (2020). Wudu' workstation design for elderly and disabled people in mosques in Malaysia.
- Iftadi, I., et al. (2021). Evaluation and design accessibility of mosque's facilities for people with disabilities.
- Md. N. Sahad, Nazmi Q. H., Suhaila A., & Sheh Yusuff, M. S. (2022). Mosques' management model in Indonesia and Malaysia: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, 11(3), 71–83. <https://doi.org/10.6007/IJAREMS/v11-i3/14169>
- Mutia, A., Yunas, B., Syafri, Y. P., Octavia, D. M., Zayu, W. P., Furqoni, F., et al. (2024). Pendampingan masyarakat Nagari Batahan Jorong Sawah Mudik dalam pembangunan Mesjid Taqwa: Perencanaan dan desain Mesjid. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi*, 3(4), 123–137. <https://doi.org/10.58169/jpmsaintek.v3i4.648>
- Neufert, E. (2012). *Architects' data* (4th ed.). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2247-5>
- Prawira, M. (2018). *Perencanaan RAB dan manajemen pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung*. Jakarta: Media Teknik.
- SuhaNews. (2023, June 16). Surau Parak Mujua Pakan Akek terbakar. Retrieved from <https://suhanews.co.id>
- Sutami, I. (2020). *Perencanaan dan perancangan bangunan masjid modern*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Yunas, B., Octavia, D. M., Syafri, Y. P., Zayu, W. P., Furqoni, F., Ramadhi, R., & Ernawati, E. (2024). Structural design of a 10-story office building using the Special Moment Frame System (SMFS) in Padang. *CIVED*, 11(3), 1041–1056. <https://doi.org/10.24036/cived.v11i3.652>