

Perencanaan Pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi melalui Desain Arsitektur dan Struktur

**Stepanus Andi Saputra*¹, Dikky Antonius², Candra Chiristianti Purnomo³,
Martinus Nifotuhu Fau⁴, Erva Della Darma⁵, Medelin Tiomina Br. Sagala⁶**

^{1,5,6} Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, Indonesia

² Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, Indonesia

^{3,4} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, Indonesia

*e-mail: stepanus.andi@uki.ac.id

Abstrak

Peningkatan jumlah jemaat di Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi mendorong kebutuhan pengembangan fasilitas ibadah yang lebih memadai. Namun, keterbatasan kapasitas bangunan serta belum tersedianya dokumen teknis menjadi kendala dalam perencanaan renovasi dan pengajuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG). Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan menyusun dokumen perencanaan teknis sebagai dasar pengembangan gedung gereja. Metode yang digunakan meliputi participatory design melalui diskusi bersama pengurus gereja untuk mengidentifikasi kebutuhan ruang dan mengevaluasi alternatif desain, dilanjutkan dengan survei lapangan, pengukuran bangunan eksisting, penyusunan as-built drawing, analisis tapak, pengembangan desain arsitektur, pemodelan tiga dimensi (3D), dan analisis struktur. Hasil kegiatan menghasilkan dokumen gambar teknis 2D, model 3D, serta rancangan bangunan dua lantai berkonsep arsitektur tradisional-modern yang mengadopsi karakter arsitektur Jawa Barat. Analisis struktur menunjukkan rancangan memenuhi persyaratan awal terhadap pembebanan gravitasi. Pengembangan tersebut meningkatkan luas bangunan menjadi 2.095 m² dengan kapasitas sekitar 200–300 jemaat. Dokumen yang dihasilkan diharapkan menjadi acuan teknis dalam pengembangan gedung gereja yang aman, fungsional, dan sesuai ketentuan PBG.

Kata kunci: Pengabdian kepada Masyarakat, Pengembangan gereja, Participatory design, Persetujuan Bangunan Gedung (PBG)

Abstract

*The increasing number of congregants at GPIB Damai Sejahtera Church, Cileungsi, has created a need to expand its worship facilities. However, limited building capacity and the absence of technical planning documents have hindered the renovation process and the application for Building Approval (Persetujuan Bangunan Gedung/PBG). This community service program aimed to develop technical planning documents to support the church's building expansion. The methodology employed a **participatory design** approach involving church administrators in identifying spatial requirements and evaluating design alternatives, followed by field surveys, existing building measurements, as-built drawing preparation, site analysis, architectural design development, three-dimensional (3D) modeling, and structural analysis. The program produced 2D technical drawings, a 3D building model, and a two-story architectural design integrating traditional and modern concepts inspired by West Java architecture. Structural analysis indicated that the proposed design satisfies the preliminary requirements for gravity loads. The proposed expansion increases the building area to 2,095 m² with a seating capacity of approximately 200–300 congregants. These technical documents are expected to serve as a reference for implementing a safe, functional, and regulation-compliant church building development.*

Keywords: Community service, Church building development, Participatory design, Building Approval (PBG)

1. PENDAHULUAN

Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) merupakan implementasi tridarma perguruan tinggi yang bertujuan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat. Dalam bidang teknik, kegiatan PKM tidak hanya berorientasi pada pemberian pendampingan, tetapi juga menghasilkan solusi teknis yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan infrastruktur secara aman, fungsional, dan berkelanjutan. Berdasarkan kebutuhan tersebut, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia (UKI) melalui kolaborasi

Program Studi Arsitektur, Teknik Sipil, dan Teknik Mesin melaksanakan pendampingan perencanaan pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi, Kabupaten Bogor.

Peningkatan jumlah jemaat menyebabkan kapasitas bangunan eksisting tidak lagi mampu mengakomodasi kegiatan ibadah dan pelayanan gereja sehingga sebagian area teras dimanfaatkan sebagai ruang ibadah tambahan. Di sisi lain, gereja belum memiliki dokumen teknis, khususnya gambar *as-built*, sehingga kondisi eksisting sulit dievaluasi secara akurat untuk mendukung proses renovasi maupun pengajuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021. Dokumentasi bangunan melalui *as-built drawing* menjadi tahapan penting dalam memperoleh data kondisi aktual bangunan sebagai dasar penyusunan desain pengembangan dan pengambilan keputusan teknis pada proses renovasi (Li & Willkens, 2025).

Berdasarkan hasil survei lapangan dan diskusi dengan pengurus gereja, dirumuskan kebutuhan pengembangan bangunan menjadi dua lantai beserta ruang-ruang pendukung untuk meningkatkan kapasitas pelayanan jemaat. Oleh karena itu, kegiatan ini menerapkan pendekatan *participatory design* yang melibatkan pengguna dalam proses identifikasi kebutuhan ruang, penyusunan konsep, hingga evaluasi rancangan. Pendekatan ini memungkinkan proses perencanaan menghasilkan desain yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna, meningkatkan kualitas komunikasi antarpemangku kepentingan, serta memperkuat proses pengambilan keputusan melalui visualisasi desain (Matthei et al., 2025; Wacnik et al., 2025).

Pengembangan bangunan gereja memerlukan perencanaan arsitektural dan struktural yang komprehensif agar mampu mengakomodasi peningkatan kapasitas sekaligus memenuhi aspek keselamatan bangunan. Analisis struktur dilakukan untuk memastikan bahwa sistem struktur beton bertulang memenuhi persyaratan pembebanan gravitasi dan ketahanan gempa sesuai SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, serta prinsip perencanaan struktur beton (Darwin et al., 2016). Selain itu, kualitas lingkungan dalam ruang juga menjadi perhatian karena kenyamanan akustik memengaruhi kejelasan penyampaian khotbah, sedangkan ventilasi yang baik berkontribusi terhadap kualitas udara dan kenyamanan termal ruang ibadah (Indrani, 2013; Ola et al., 2024). Pengembangan bangunan juga mengadopsi pendekatan arsitektur tradisional-modern dengan mengintegrasikan elemen arsitektur Jawa Barat untuk memperkuat identitas budaya lokal (Tarigan, 2025).

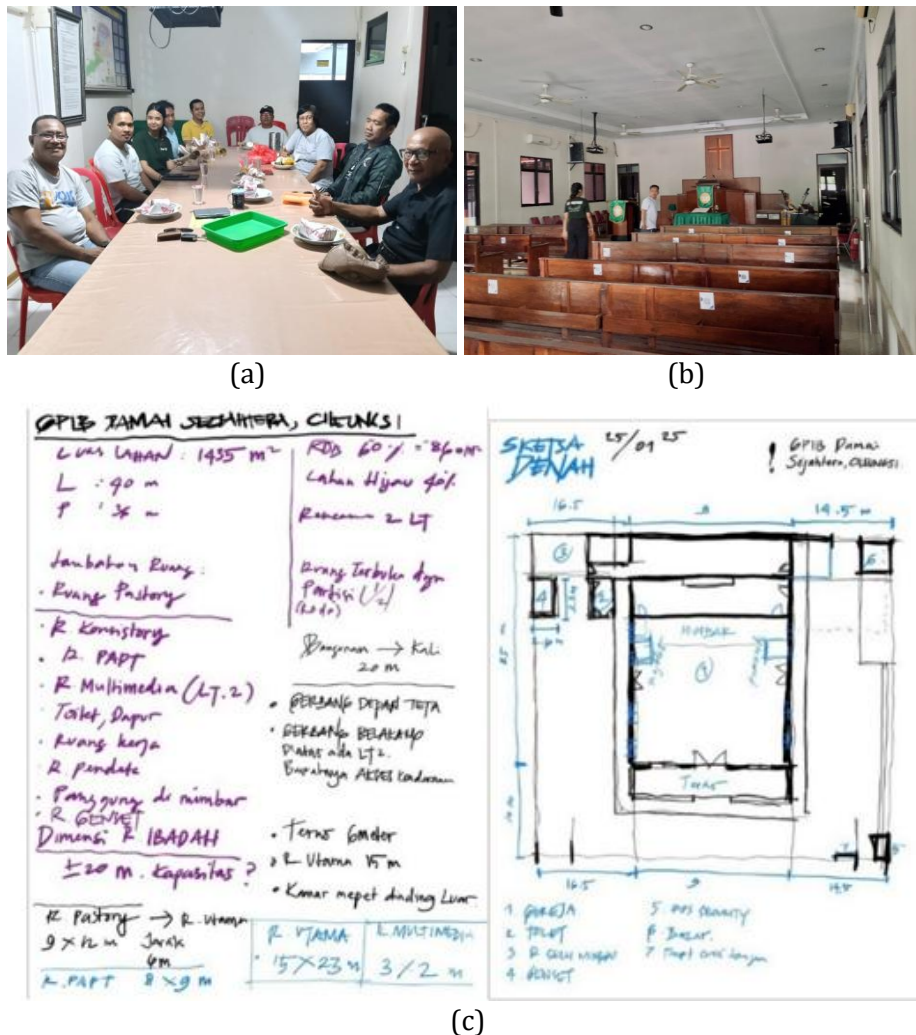
Melalui kegiatan PKM ini disusun dokumen *as-built drawing*, gambar teknis dua dimensi (2D), model tiga dimensi (3D), serta hasil analisis struktur sebagai dasar pengembangan gedung gereja. Luaran tersebut diharapkan menjadi acuan teknis bagi pengurus gereja dalam melaksanakan pengembangan bangunan yang aman, fungsional, memenuhi kebutuhan jemaat, dan sesuai dengan ketentuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG).

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan oleh tim dosen Program Studi Arsitektur, Teknik Sipil, dan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia (UKI), bekerja sama dengan Panitia Pembangunan Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi. Kegiatan ini menggunakan pendekatan *participatory design*, yaitu pendekatan perancangan yang melibatkan pengguna dan pemangku kepentingan secara aktif dalam proses identifikasi kebutuhan, pengembangan solusi, hingga evaluasi rancangan (Sanoff, 1999; Luck, 2018). Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa rancangan yang dikembangkan tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis dan desain, tetapi juga kebutuhan, aktivitas, serta kondisi aktual yang dihadapi oleh mitra.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan, meliputi identifikasi kebutuhan bersama mitra, survei dan pengukuran kondisi bangunan eksisting, penyusunan *as-built drawing*, analisis arsitektural dan teknis, serta pengembangan desain arsitektur dan struktur. Hasil survei dan pengukuran digunakan sebagai dasar untuk memahami kondisi eksisting dan menyusun alternatif rancangan, sedangkan masukan dari mitra digunakan dalam proses evaluasi dan penyempurnaan desain. Proses tersebut dilakukan

secara iteratif melalui komunikasi antara tim pelaksana dan mitra sehingga rancangan yang dihasilkan dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna sekaligus mempertimbangkan kondisi teknis bangunan (Luck, 2018). Tahapan pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumah Diskusi dan Sosialisasi dengan Pihak Gereja (a) Pengukuran Bangunan (b) Sketsa Denah Eksisting dan Daftar Kebutuhan Ruang

1. Identifikasi Kebutuhan

Tahap awal dilakukan melalui koordinasi dan diskusi bersama panitia pembangunan gereja untuk mengidentifikasi kondisi eksisting, kebutuhan ruang, kapasitas jemaat, serta arah pengembangan bangunan. Hasil identifikasi menjadi dasar dalam penyusunan kriteria dan konsep perencanaan.

2. Survei Lapangan dan Penyusunan *As-Built Drawing*

Survei lapangan dilakukan untuk mendokumentasikan kondisi fisik bangunan, tata ruang, utilitas, dan lingkungan sekitar. Selanjutnya dilakukan pengukuran seluruh elemen bangunan sebagai dasar penyusunan *as-built drawing* yang merepresentasikan kondisi aktual bangunan. Dokumentasi ini menjadi acuan dalam proses evaluasi teknis, pengembangan desain, serta meminimalkan ketidaksesuaian antara kondisi lapangan dan dokumen perencanaan (Li & Willkens, 2025).

3. Analisis Teknis dan Pengembangan Desain

Data hasil survei dan *as-built drawing* dianalisis untuk mengevaluasi kebutuhan ruang, kondisi tapak, dan sistem struktur eksisting. Berdasarkan hasil analisis tersebut disusun alternatif pengembangan dalam bentuk gambar dua dimensi (2D) dan model tiga dimensi (3D). Perancangan mempertimbangkan aspek fungsi, kapasitas ruang, kenyamanan, identitas arsitektur lokal, serta kelayakan struktur sesuai ketentuan SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan prinsip perencanaan struktur beton bertulang (Darwin et al., 2016). Selain itu, rancangan juga memperhatikan aspek kenyamanan lingkungan ruang, seperti ventilasi dan akustik, untuk mendukung kualitas ruang ibadah (Indrani, 2013; Ola et al., 2024).

4. Evaluasi Partisipatif

Alternatif desain dipresentasikan kepada panitia pembangunan untuk memperoleh masukan dan melakukan penyempurnaan secara partisipatif. Evaluasi dilakukan terhadap aspek kebutuhan ruang, fungsi bangunan, sirkulasi, kapasitas, serta konsep arsitektur sehingga rancangan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan lebih mudah dipahami melalui visualisasi tiga dimensi (Matthei et al., 2025).

5. Finalisasi Dokumen Perencanaan

Tahap akhir meliputi penyempurnaan hasil evaluasi, penyusunan gambar teknis akhir, model tiga dimensi (3D), serta rekomendasi teknis sebagai acuan pengembangan gedung gereja dan pendukung proses pengajuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021.

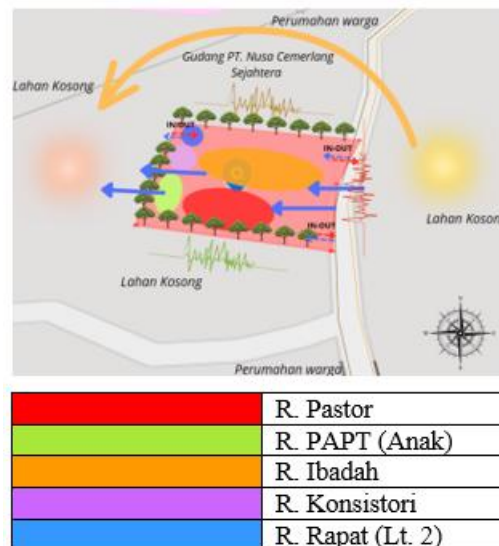
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan ini menyajikan hasil analisis dan pengembangan desain yang disusun berdasarkan data hasil survei, pengukuran lapangan, dokumentasi kondisi eksisting, serta kebutuhan pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi kondisi, potensi, dan permasalahan pada bangunan serta lingkungan tapak, sehingga dapat dirumuskan arahan pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kondisi aktual di lapangan. Uraian pembahasan meliputi analisis tapak, analisis bangunan eksisting, analisis tema dan konsep desain, analisis struktur, serta pengembangan desain arsitektur dan struktur. Setiap hasil analisis selanjutnya diintegrasikan ke dalam proses perancangan untuk menghasilkan alternatif dan pengembangan desain yang mempertimbangkan aspek fungsi, kebutuhan pengguna, kondisi lingkungan, dan kelayakan teknis bangunan. Hasil akhir dari proses tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rancangan pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi.

3.1. Analisis Tapak

Analisis tapak dilakukan sebagai dasar dalam penyusunan konsep pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi (Gambar 2), dengan mempertimbangkan karakteristik fisik tapak, kondisi lingkungan sekitar, pola pergerakan pengguna, serta kebutuhan ruang gereja. Analisis mencakup orientasi bangunan, kondisi lingkungan, sirkulasi, dan zonasi ruang untuk memperoleh arahan perancangan yang fungsional, nyaman, aman, dan sesuai dengan kebutuhan jemaat. Hasil analisis kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi pengembangan tapak dan hubungan antarruang pada bangunan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa bagian depan tapak berbatasan langsung dengan jalan utama sehingga memiliki potensi paparan kebisingan, debu, dan gangguan lingkungan akibat aktivitas kendaraan. Kondisi tersebut menjadi pertimbangan dalam penataan elemen lanskap, khususnya melalui pemanfaatan vegetasi sebagai *buffer* alami untuk membantu mereduksi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas ruang luar.



Gambar 2. Analisis Tapak

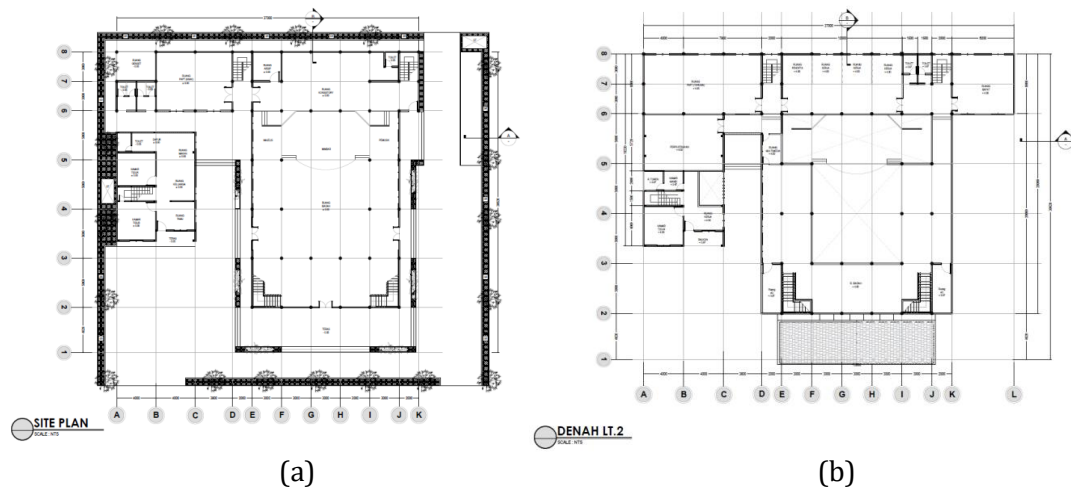
Selain itu, kondisi iklim setempat menunjukkan pergerakan matahari dari arah timur ke barat dan adanya arah angin dominan yang menjadi pertimbangan dalam menentukan orientasi bangunan serta penempatan bukaan. Strategi tersebut diarahkan untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan ventilasi silang sehingga dapat meningkatkan kenyamanan termal dan kualitas lingkungan interior.

Pada aspek sirkulasi, akses utama eksisting dipertahankan sebagai jalur keluar-masuk kendaraan dengan mempertimbangkan keterhubungan terhadap jalan utama dan kebutuhan aktivitas gereja. Sementara itu, akses pejalan kaki diarahkan melalui bagian belakang tapak untuk memisahkan pergerakan pejalan kaki dan kendaraan serta meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan pengguna. Pengaturan sirkulasi tersebut juga mempertimbangkan kemudahan pencapaian menuju ruang-ruang utama dan pendukung dalam kompleks gereja. Berdasarkan hubungan fungsi dan karakteristik aktivitasnya, tapak selanjutnya dibagi menjadi lima zona utama, yaitu zona ibadah, zona privat, zona pendidikan, zona pendukung, dan zona administrasi. Pembagian zonasi ini bertujuan memperjelas hubungan dan hierarki antarruang, mengurangi potensi konflik antaraktivitas, serta meningkatkan efisiensi penggunaan tapak. Hasil analisis tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam pengembangan tata ruang dan konsep desain Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi yang lebih terintegrasi, fungsional, dan responsif terhadap kondisi tapak.

3.2. Analisis Bangunan

Konsep pengembangan bangunan hasil redesain ditunjukkan pada Gambar 3. Rancangan mempertahankan orientasi bangunan eksisting sebagai respons terhadap karakteristik dan keterbatasan tapak, sekaligus melakukan optimalisasi fungsi melalui rekonfigurasi tata ruang dan pengembangan bangunan secara vertikal menjadi dua lantai. Strategi pengembangan ini dipilih untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan yang tersedia tanpa mengurangi fungsi ruang luar dan aksesibilitas bangunan. Pengembangan ruang meliputi penambahan ruang konsistori, ruang PAPT (Anak), ruang pastori, dan ruang rapat yang disesuaikan dengan kebutuhan pelayanan, administrasi, dan aktivitas pendukung gereja yang semakin berkembang. Penataan tersebut juga diarahkan untuk memperjelas hubungan antarruang dan meningkatkan efisiensi sirkulasi pengguna dalam bangunan.

Hasil redesain meningkatkan luas bangunan dari sekitar 1.000 m² menjadi 2.095 m². Peningkatan luas tersebut memungkinkan pengembangan kapasitas dan kelengkapan fasilitas tanpa mengubah karakter utama bangunan. Ruang ibadah utama diperluas dari ukuran 9 × 20 m menjadi 20 × 15 m dan dilengkapi dengan area ibadah pada lantai mezanin.



Gambar 3. Siteplan (a) Denah Lantai 2 (b)

Pengembangan ruang ibadah ini meningkatkan kapasitas pelayanan menjadi sekitar 200–300 jemaat sekaligus memberikan fleksibilitas dalam penyelenggaraan kegiatan ibadah dan kegiatan gerejawi lainnya. Selain peningkatan kapasitas, konfigurasi ruang yang baru dirancang untuk memperbaiki hubungan antara ruang utama, ruang pelayanan, dan ruang pendukung sehingga alur aktivitas dapat berlangsung secara lebih teratur.

Secara keseluruhan, konsep redesain menghasilkan peningkatan kapasitas dan efisiensi pemanfaatan ruang melalui pengembangan vertikal, rekonfigurasi fungsi, dan penambahan fasilitas pelayanan. Pengembangan tersebut memungkinkan bangunan merespons kebutuhan gereja yang berkembang dengan tetap mempertahankan orientasi dan karakter dasar bangunan eksisting. Dengan demikian, hasil redesain tidak hanya berorientasi pada peningkatan luas dan kapasitas bangunan, tetapi juga pada terciptanya tata ruang yang lebih fungsional, terintegrasi, dan mendukung penyelenggaraan kegiatan ibadah serta pelayanan jemaat secara optimal dengan tetap memperhatikan kenyamanan pengguna.

3.3. Analisis Tematik Desain

Analisis tematik bertujuan mengintegrasikan karakter arsitektur tradisional Jawa Barat ke dalam desain gereja modern sehingga menghasilkan bangunan yang fungsional sekaligus memiliki identitas lokal yang kuat (Gambar 4). Pendekatan ini dilakukan melalui reinterpretasi bentuk, proporsi, material, dan karakter visual arsitektur Sunda pada elemen-elemen bangunan dengan tetap mempertahankan kebutuhan ruang dan fungsi gereja. Strategi tersebut sejalan dengan prinsip *critical regionalism* yang menekankan pentingnya menghubungkan ekspresi arsitektur modern dengan karakter tempat, budaya, iklim, dan identitas lokal, tanpa harus menerapkan bentuk tradisional secara literal (Frampton, 1983). Dalam konteks arsitektur Sunda, pemahaman terhadap bentuk, makna, material, dan elemen bangunan tradisional menjadi dasar penting dalam melakukan reinterpretasi arsitektur lokal ke dalam kebutuhan bangunan kontemporer (Salura, 2015). Dengan demikian, unsur tradisional digunakan sebagai sumber karakter dan identitas desain, kemudian ditransformasikan agar sesuai dengan kebutuhan bangunan gereja masa kini.

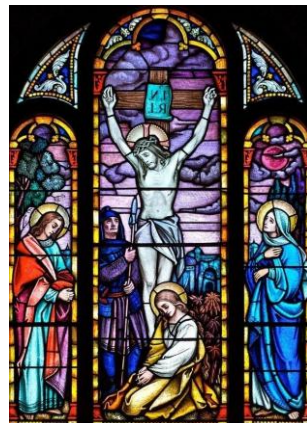
Salah satu elemen yang diadopsi adalah bentuk *Capit Gunting*, yaitu salah satu bentuk dan karakter atap yang terdapat dalam arsitektur tradisional Sunda. Elemen tersebut direinterpretasikan pada desain atap gereja melalui pendekatan arsitektur modern dengan melakukan penyederhanaan bentuk dan penyesuaian terhadap skala serta proporsi bangunan. Penerapan *Capit Gunting* tidak dimaksudkan sebagai reproduksi bentuk tradisional secara langsung, tetapi sebagai upaya menerjemahkan karakter arsitektur Sunda ke dalam ekspresi bangunan kontemporer. Pendekatan tersebut memungkinkan identitas lokal tetap terbaca sekaligus menghasilkan bentuk bangunan yang sesuai dengan kebutuhan fungsi dan konstruksi masa kini (Frampton, 1983; Salura, 2015).



Gambar 4. Bangunan Capit Gunting, Rumah Adat Sunda

Selain bentuk atap, desain mengadopsi elemen kaca patri sebagai bagian dari komposisi fasad dan ruang ibadah (Gambar 5). Penggunaan kaca patri dipertimbangkan tidak hanya dari aspek estetika, tetapi juga dari kemampuannya membentuk kualitas visual dan atmosfer ruang melalui interaksi cahaya, warna, dan material. Dalam arsitektur gereja, pencahayaan alami memiliki hubungan yang erat dengan pembentukan karakter ruang sakral, sementara kaca patri secara historis digunakan untuk mengolah cahaya sekaligus menyampaikan narasi dan simbol keagamaan (Allen, 2012; Rosewell, 2012). Oleh karena itu, penerapan kaca patri pada rancangan ini diarahkan untuk menghasilkan kualitas pencahayaan yang mendukung suasana ruang ibadah sekaligus memperkuat ekspresi simbolik dan identitas visual bangunan. Penggunaan elemen tersebut juga memperkaya pengalaman ruang jemaat melalui perubahan warna dan intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruang ibadah (Bradley, 2016; Rosewell, 2012).

Secara keseluruhan, pendekatan tematik melalui reinterpretasi elemen arsitektur Sunda dan penggunaan kaca patri menghasilkan konsep desain yang menggabungkan identitas lokal dengan karakter arsitektur gereja modern. Integrasi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai strategi estetis, tetapi juga menjadi upaya membangun keterkaitan antara bangunan, konteks budaya Jawa Barat, dan pengalaman pengguna ruang. Dengan demikian, hasil redesain diharapkan mampu menghadirkan karakter bangunan yang kontekstual, memiliki identitas lokal, dan tetap memenuhi kebutuhan fungsional serta kualitas ruang ibadah.



Gambar 5. Kaca Patri

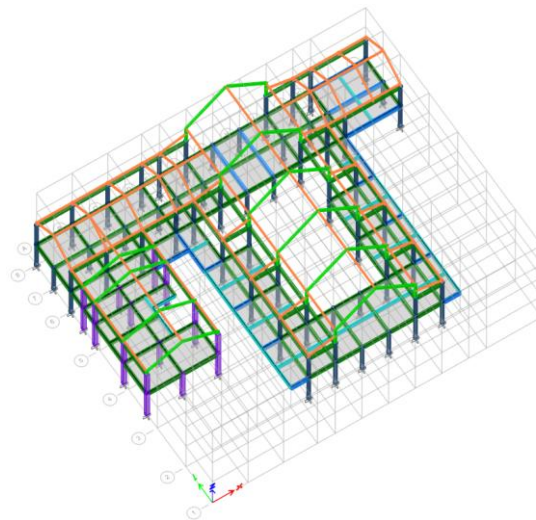
3.4. Analisis Perhitungan Struktur

Analisis struktur dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi menjadi bangunan dua lantai. Sistem struktur direncanakan menggunakan beton bertulang pada bangunan utama dan rangka atap baja, dengan evaluasi awal terhadap kombinasi beban gravitasi yang meliputi beban mati, beban mati tambahan, dan beban hidup. Penentuan beban dan kombinasi pembebanan mengacu pada SNI 1727:2020, sedangkan perencanaan elemen beton bertulang dan struktur baja mengacu pada SNI 2847:2019 dan SNI 1729:2020. SNI 2847:2019 menetapkan persyaratan minimum terkait kekuatan, stabilitas, kemampuan layan, dan integritas struktur beton, sedangkan SNI 1729:2020

menjadi acuan dalam desain struktur baja bangunan gedung (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2019, 2020a, 2020b).

Model struktur tiga dimensi (3D) digunakan untuk mengevaluasi respons struktur dan menentukan dimensi elemen, kebutuhan tulangan, serta kapasitas struktur (Gambar 9). Hasil analisis menunjukkan bahwa lendutan maksimum lantai akibat beban hidup sebesar 2,77 mm, lebih kecil dari batas izin $L/480$ sebesar 4,17 mm, sehingga memenuhi kriteria kemampuan layan yang digunakan dalam evaluasi. Pemeriksaan elemen beton bertulang menunjukkan bahwa kebutuhan tulangan telah memenuhi ketentuan minimum yang ditetapkan dalam perencanaan, sedangkan struktur rangka atap baja memiliki rasio tegangan maksimum sebesar 0,588 ($<1,0$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan kombinasi beban gravitasi yang dianalisis, elemen struktur baja masih berada dalam batas kapasitas desain yang ditetapkan. Evaluasi terhadap beban gravitasi dan kemampuan layan tersebut dilakukan sebagai bagian dari pemeriksaan awal untuk memastikan bahwa sistem struktur yang direncanakan dapat mendukung konfigurasi bangunan hasil pengembangan (BSN, 2019, 2020a).

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa sistem struktur yang diusulkan secara awal layak mendukung pengembangan bangunan menjadi dua lantai berdasarkan pembebanan gravitasi yang ditinjau. Namun, hasil tersebut belum dapat dipandang sebagai verifikasi menyeluruh terhadap keamanan struktur. Tahap perencanaan detail tetap memerlukan evaluasi terhadap beban lateral, khususnya beban gempa dan angin, serta pemeriksaan lebih lanjut terhadap elemen, sambungan, dan fondasi sesuai kondisi tapak dan karakteristik bangunan. Untuk aspek gempa, analisis lanjutan perlu mengacu pada ketentuan perencanaan ketahanan gempa yang berlaku, yaitu SNI 1726:2019. Dengan demikian, hasil analisis pada tahap ini berfungsi sebagai dasar evaluasi awal dalam pengembangan desain dan perlu dilanjutkan dengan analisis struktur yang lebih komprehensif sebelum pelaksanaan konstruksi (Gambar 6).



Gambar 6. Analisis Perhitungan Struktru menggunakan Pemodelan

3.4. Hasil Penerapan Desain

Hasil pengembangan desain bangunan ditunjukkan pada Gambar 7. Rancangan mengimplementasikan konsep arsitektur tradisional-modern yang telah dirumuskan pada tahap analisis dengan mengintegrasikan elemen arsitektur khas Jawa Barat ke dalam bentuk bangunan gereja yang lebih kontemporer. Pendekatan ini dilakukan melalui reinterpretasi elemen arsitektur lokal sehingga karakter budaya tetap dapat dikenali tanpa menerapkan bentuk tradisional secara literal. Strategi tersebut sejalan dengan pendekatan *critical regionalism* yang menekankan keterkaitan antara ekspresi arsitektur kontemporer, karakter tempat, dan identitas lokal (Cao et al., 2024). Penerapan konsep arsitektur Sunda pada bangunan modern juga menunjukkan bahwa elemen vernakular dapat ditransformasikan dan disesuaikan dengan

kebutuhan fungsi serta perkembangan arsitektur kontemporer (Salura et al., 2020). Dengan pendekatan tersebut, bangunan yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memiliki karakter visual yang kuat sebagai representasi konteks budaya Jawa Barat.



Gambar 7. Eksterior (a) Interior (b)

Pada tampilan eksterior, bentuk atap mengadopsi karakter *Capit Gunting* sebagai reinterpretasi elemen arsitektur tradisional Sunda yang dipadukan dengan komposisi massa bangunan dan fasad bergaya modern. Pengolahan tersebut menghasilkan ekspresi bangunan yang menggabungkan karakter lokal dengan bahasa arsitektur kontemporer. Pendekatan serupa pada penerapan elemen arsitektur Sunda menunjukkan bahwa karakter vernacular dapat digunakan sebagai sumber identitas desain melalui proses transformasi bentuk dan tidak harus diterapkan secara langsung (Salura et al., 2020). Penggunaan kaca patri pada fasad juga menjadi bagian dari komposisi arsitektur sekaligus mendukung pengolahan pencahayaan alami pada ruang ibadah. Studi mengenai pencahayaan pada bangunan gereja menunjukkan bahwa pencahayaan alami merupakan salah satu aspek penting dalam membentuk kualitas dan karakter ruang ibadah (Puspita et al., 2023). Dengan demikian, kombinasi bentuk atap, komposisi fasad, material, dan pencahayaan memperkuat karakter visual bangunan sekaligus mendukung pembentukan atmosfer ruang yang sesuai dengan fungsi gereja.

Sementara itu, desain interior dirancang untuk menghadirkan ruang ibadah yang nyaman, hangat, dan mendukung aktivitas liturgi. Penggunaan material kayu pada railing mezanin dengan detail yang terinspirasi dari ornamen arsitektur Sunda menciptakan kesinambungan antara konsep eksterior dan interior. Integrasi elemen budaya ke dalam interior kontemporer dapat menjadi strategi untuk mempertahankan identitas lokal sekaligus menghasilkan ruang yang sesuai dengan kebutuhan dan ekspresi arsitektur masa kini (Rashdan & Ashour, 2024). Area *sanctuary* dirancang sebagai titik fokus utama ruang melalui penataan mimbar, elemen dekoratif, dan sistem pencahayaan buatan yang diarahkan untuk memperkuat orientasi visual jemaat terhadap area altar. Penataan tersebut ditujukan untuk membangun hierarki visual dan suasana ruang yang lebih tenang serta mendukung aktivitas ibadah.

Secara keseluruhan, hasil pengembangan desain mampu meningkatkan kapasitas dan kualitas fungsi bangunan tanpa menghilangkan karakter arsitektur lokal. Integrasi aspek fungsi, estetika, kenyamanan, pencahayaan, dan identitas budaya menghasilkan rancangan gereja yang lebih representatif dan kontekstual terhadap lingkungan Jawa Barat. Pendekatan tersebut memperlihatkan bahwa pengembangan bangunan modern dapat tetap mempertahankan identitas regional melalui reinterpretasi elemen lokal dan integrasi karakter budaya ke dalam kebutuhan arsitektur kontemporer (Cao et al., 2024; Salura et al., 2020). Hasil redesain selanjutnya dapat dijadikan dasar untuk pengembangan dokumen perencanaan teknis dan tahapan pembangunan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menghasilkan dokumen perencanaan pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi yang dapat digunakan sebagai acuan teknis dalam proses renovasi dan pengembangan bangunan. Rancangan yang disusun berdasarkan analisis tapak, bangunan eksisting, tema desain, dan struktur mampu menjawab kebutuhan peningkatan kapasitas jemaat dengan tetap memperhatikan aspek fungsi, kenyamanan, estetika, dan keamanan bangunan.

Konsep arsitektur mengadopsi pendekatan tradisional-modern melalui integrasi elemen arsitektur khas Jawa Barat, seperti bentuk atap Capit Gunting dan kaca patri, sehingga menghasilkan identitas visual yang kontekstual tanpa mengurangi fungsi utama gereja sebagai ruang ibadah. Pengembangan bangunan menjadi dua lantai meningkatkan luas bangunan dari sekitar 1.000 m² menjadi 2.095 m², disertai penambahan ruang-ruang pendukung dan area mezanin yang mampu mengakomodasi sekitar 200–300 jemaat.

Hasil evaluasi struktur menunjukkan bahwa sistem beton bertulang dan rangka atap baja memenuhi persyaratan awal berdasarkan pembebanan gravitasi. Nilai lendutan, kebutuhan tulangan, dan rasio tegangan elemen baja masih berada dalam batas yang diizinkan sehingga rancangan dinilai layak sebagai dasar perencanaan lanjutan. Untuk memperoleh desain yang lebih komprehensif, tahap berikutnya direkomendasikan melengkapi analisis terhadap beban lateral, seperti gempa dan angin, sebelum pelaksanaan konstruksi.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini memberikan solusi teknis berupa dokumen perencanaan yang mendukung pengembangan fasilitas gereja sekaligus menunjukkan peran perguruan tinggi dalam menerapkan keilmuan arsitektur dan teknik untuk menjawab kebutuhan masyarakat secara kolaboratif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Panitia Pembangunan dan seluruh jemaat Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi atas kepercayaan, kerja sama, dan partisipasi selama pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Teknik dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Kristen Indonesia atas dukungan serta fasilitas yang diberikan. Dukungan dari seluruh pihak tersebut menjadi faktor penting dalam terselenggaranya kegiatan PKM dan penyusunan dokumen perencanaan pengembangan Gedung Gereja GPIB Damai Sejahtera Cileungsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J. (2012). Stained Glass and the Culture of the Spectacle, 1780–1862. *Visual Culture in Britain*, 13(1), 1-23.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020a). *SNI 1727:2020: Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*. BSN
- Badan Standardisasi Nasional. (2020b). *SNI 1729:2020: Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*. BSN
- Bradley, S. (2016). *Churches: an architectural guide*. Yale University Press.

- Cao, Z., Mustafa, M., & Mohd Isa, M. H. (2024). Regional architecture building identity: The mediating role of authentic pride. *Buildings*, 14(4), 1059.
- Darwin, D., Dolan, C. W., & Nilson, A. H. (2016). *Design of concrete structures* (Vol. 2). New York, NY, USA:: McGraw-Hill Education.
- Frampton, K. (1985). *Towards a critical regionalism: Six points for an architecture of resistance* (Vol. 1983, pp. 16-30).
- Indrani, L. H. C. (2013). *Studi Sistem Akustik pada Gereja Katolik Santa Maria Tak Bercela Surabaya* (Doctoral dissertation, Petra Christian University).
- Li, B., & Willkens, D. S. (2025). Digital transformation through multi-device HBIM workflow: a case study on supporting the adaptive reuse of the Odd Fellows Building in Atlanta, Georgia. *Frontiers in Built Environment*, 11, 1720481.
- Luck, R. (2018). Participatory design in architectural practice: Changing practices in future making in uncertain times. *Design Studies*, 59, 139-157.
- Matthei, J., Mackenbach, S., Klemm-Albert, K., & Christ, M. (2025). BIM-Based Public Participation: Insights and Lessons Learned from a Case Study. In 42. *International Symposium on Automation and Robotics in Construction* (No. RWTH-2025-06684). Lehrstuhl und Institut für Baumanagement, Digitales Bauen und Robotik im Bauwesen.
- Ola, F. B., Anindita, M. D. K. A., Suwarno, N., Mubarroq, N. Z., & Prasetyo, S. D. (2023). OPTIMASI VENTILASI RUANG DAN PENANGANAN KEBISINGAN BERBASIS SIMULASI. *LANGKAU BETANG: JURNAL ARSITEKTUR*, 10(2), 13-26.
- Puspita, W. O., Abidin, Z. F., Khairunisya, N. F., & Paramita, B. (2023). Analysis of Natural Daylighting at GPIB Bethel Bandung Using DIALux Evo 10.1 Simulation. *Journal of Development and Integrated Engineering*, 3(1), 53-64.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Rashdan, W., & Ashour, A. F. (2024). Heritage-inspired strategies in interior design: balancing critical regionalism and reflexive modernism for identity preservation. *Heritage*, 7(12), 6825-6856.
- Rosewell, R. (2012). *Stained glass* (Vol. 686). Bloomsbury Publishing.
- Salura, P. (2015). *Sundanese architecture*. Rosda.
- Salura, P., Clarissa, S., & Lake, R. C. (2020). The application of sundanese vernacular concept to the design of modern building-Case study: Aula barat (west hall) of Bandung Institute of Technology, West Java, Indonesia. *Journal of Design and Built Environment*, 20(1), 1-12.
- Sanoff, H. (1999). *Community participation methods in design and planning*. John Wiley & Sons.
- Tarigan, R. R. (2025). Adaptasi Elemen Arsitektur Tradisional Dalam Desain Tempat Ibadah Untuk Memperkuat Identitas Budaya Lokal. *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, 9(1), 1-10.
- Wacnik, P., Daly, S. R., & Verma, A. (2025). Participatory design: a systematic review and insights for future practice. *Design Science*, 11, e21.

Halaman ini dikosongkan