

## *Assistance with Detailed Engineering Design (DED) Planning for the Al Imam Asy Syafi'i Islamic Boarding School Mosque, Dumai Riau*

### **Pendampingan Perencanaan *Detail Engineering Design* (DED) Masjid Pondok Pesantren Al Imam Asy Syafi'i Dumai Riau**

Susy Srihandayani<sup>1\*</sup>, Halima Tusadiyah<sup>2</sup>, Olivya Mayora<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, Indonesia  
<sup>3</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, Indonesia

E-Mail: [susys3unand18@gmail.com](mailto:susys3unand18@gmail.com), [h5tussadiyah08@gmail.com](mailto:h5tussadiyah08@gmail.com), [olivyamayora@gmail.com](mailto:olivyamayora@gmail.com)

*Makalah: Diterima 09 Januari 2024; Diperbaiki 16 Januari 2024; Disetujui 21 Januari 2024*  
*Corresponding Author: Susy Srihandayani*

#### **Abstrak**

Desain Struktur dan Arsitektur merupakan hal terpenting dalam mendisain sebuah struktur yang kokoh dan nyaman. Kegiatan ini bertujuan membantu merencanakan gambar rencana pembangunan sarana ibadah Masjid secara layak sesuai dengan kebutuhan. Metode analisis desain perencanaan struktur atas serta desain Arsitektur yang memberikan ciri khas tersendiri yaitu Masjid tanpa kubah ala Masjid Nabawi di Kota Mekah. Pembangunan Masjid ini direncanakan berada dilingkungan Pondok Pesantren Imam As Syafii Kota Dumai, dimana masjid sebelumnya tidak layak lagi untuk digunakan sehingga para santri dan masyarakat sekitar bergantian untuk melakukan sholat berjamaah. Studi literatur digunakan untuk mencari teori terkait perencanaan pembangunan dari aspek Struktur dan Arsitektur. Dokumen Detail Engineering Desain (DED) yang telah direncanakan nantinya bisa digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan pembangunan Masjid.

Keyword: Masjid, desain, tanpa kubah

#### **Abstract**

*Structural and Architectural Design is the most important thing in designing a structure that is sturdy and comfortable. This activity aims to help plan drawings for the proper construction of mosque worship facilities according to needs. The method of analysis of superstructure planning design and architectural design has its own characteristics, namely the mosque without a dome in the style of the Nabawi Mosque in the city of Mecca. The construction of this mosque is planned to be in the environment of the Imam As Syafii Islamic Boarding School, Dumai City, where the previous mosque was no longer suitable for use so students and the surrounding community took turns to pray in congregation. Literature study is used to look for theories related to development planning from the structural and architectural aspects. The detailed engineering design (DED) document that has been planned can later be used as a reference for implementing the construction of the mosque.*

Keyword: Masjid, desain, tanpa kubah

#### **1. Pendahuluan**

Masjid memiliki peran dan tempat yang unik dalam kehidupan sehari-hari umat Islam. Masjid bukan hanya sebuah tempat untuk melakukan sujud dalam arti harfiahnya. Lebih dari itu, masjid memiliki beragam fungsi. Pada zaman Rasulullah ﷺ, masjid tidak hanya berfungsi sebagai tempat ibadah semata. Masjid juga berfungsi sebagai pusat pemerintahan, pendidikan, serta tempat perencanaan strategi dalam perang. Bahkan, daerah sekitar masjid pernah digunakan sebagai pasar dan pusat perdagangan. [1] mengemukakan Rasulullah ﷺ menjadikan masjid sebagai pusat dari semua aktivitas umat. Di dalam masjid, Rasulullah ﷺ mengajar dan berdiskusi dengan para sahabatnya tentang berbagai hal. Ini adalah tempat pembentukan karakter, sarana pembinaan, dan pembangunan berbagai aspek, termasuk dalam ibadah yang bersifat sosial. Seiring berjalannya

waktu, bentuk masjid mengalami perkembangan sesuai dengan tuntutan zaman. Namun, sebagai pusat aktivitas umat, menjaga kesucian masjid sebagai tempat yang sakral tetap menjadi prioritas.

Menurut [2] Pembangunan masjid saat ini mengalami kemajuan, baik dalam hal ukuran maupun kualitasnya. Model pembangunan berbasis partisipasi masyarakat semakin berkembang di berbagai wilayah Indonesia. Dalam model pembangunan ini, mayoritas masyarakat memiliki keterbatasan dalam hal ekonomi, tenaga, dan pengetahuan konstruksi, sehingga diperlukan strategi pembangunan masjid yang tepat.

Masjid, sebagai fasilitas umum yang digunakan oleh banyak orang, biasanya memerlukan bangunan yang luas. Oleh karena itu, perencanaan dan desain masjid harus dilakukan oleh para ahli yang memiliki pengalaman dan pengetahuan yang memadai dalam bidang konstruksi [3]

Pondok Pesantren Imam Asy Syafi'i, yang berada di bawah naungan Yayasan Al-Ilmu Dumai, terletak di Jalan Tengku Sulung Gg. Amaliyah No.1 RT.09 Kampung Muda, Kelurahan Bagan Besar, Kecamatan Bukit Kapur, Dumai, Riau. Pesantren ini memiliki tujuan utama untuk melatih individu agar menjadi Hafidz dan Hafidzah (penghafal Al-Quran). Hal ini karena ada banyak pondok pesantren dan madrasah di Kota Dumai, namun sangat sedikit yang memprioritaskan budaya menghafal Al-Quran. Selain menjadi pusat pembelajaran Al-Quran, Pondok Pesantren Imam Asy Syafi'i juga bertujuan menjadi salah satu pusat aktivitas dakwah di Indonesia, terutama di wilayah Dumai, Riau.

Seiring berjalannya waktu, Pondok Pesantren Imam Asy Syafi'i mengalami perkembangan pesat. Setiap tahun, minat masyarakat untuk mengirimkan anak-anak mereka ke pondok pesantren ini untuk memperdalam ilmu agama semakin tinggi. Untuk mengakomodasi pertumbuhan ini, berbagai langkah telah diambil. Selain menambah ruang belajar, Masjid Imam Asy Syafii juga perlu diperluas atau dibangun ulang agar lebih memadai daripada sebelumnya.

Masjid sebelumnya memiliki luas bangunan sekitar 225 meter persegi, yang tidak lagi mencukupi untuk menampung semua santri dan warga sekitar. Akibatnya, sholat fardhu harus dilakukan dua kali karena keterbatasan kapasitas. Oleh karena itu, rencananya akan dibangun sebuah masjid baru dengan luas bangunan sekitar 750 meter persegi. Masjid yang sudah ada akan diubah menjadi balai pertemuan atau kelas asrama.



**Gambar 1.** Kondisi Eksisting Masjid Pondok Pesantren Imam Asy Syafi'i Dumai

Pihak Yayasan memiliki rencana yang sangat baik untuk membangun masjid baru dua lantai. Untuk mewujudkan rencana ini, mereka membutuhkan dukungan dan bantuan dari para ahli di bidang desain dan perencanaan bangunan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan desain masjid dua lantai yang estetis, nyaman, kokoh secara struktural, dan tetap berada dalam batas biaya yang masuk akal.

Kegiatan ini dilakukan karena mitra yang bekerjasama memiliki keterbatasan dalam kemampuan mereka untuk merancang masjid yang memenuhi semua persyaratan teknis dan estetika. Sebagaimana dinyatakan dalam penelitian (Abdu et al., 2022), perencanaan yang cermat dan tepat sangat penting dalam mengembangkan sebuah masjid secara mandiri. Hal ini dikarenakan proses pembangunan masjid bisa memakan waktu yang cukup lama dan dapat terhenti akibat kendala teknis. Bahkan, jika tidak memperhitungkan dengan baik aspek-aspek arsitektur, struktural, atau anggaran, maka proyek pembangunan masjid bisa mengalami kegagalan, seperti keruntuhan bangunan atau masalah lain dalam perancangan teknis konstruksinya. Oleh karena itu, bantuan dari para ahli adalah langkah yang sangat penting untuk memastikan keberhasilan proyek pembangunan masjid yang baru.

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk menyusun sebuah dokumen DED (Detail Engineering Design) dan RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang akan menjadi acuan bagi mitra dalam proses pembangunan Masjid Al Imam Asy Syafii di lingkungan Pondok Pesantren Al Imam Asy Syafi'i. Dokumen ini akan berfungsi

sebagai panduan teknis yang rinci untuk perancangan dan konstruksi masjid. Selain itu, dokumen DED dan RAB ini juga akan digunakan oleh mitra sebagai alat untuk menarik dukungan dan donasi dari berbagai pihak yang tertarik untuk berpartisipasi dalam pembangunan Masjid Al Imam Asy Syafi'i. Dengan demikian, dokumen ini menjadi kunci dalam memfasilitasi dan mengorganisir upaya penggalangan dana yang diperlukan untuk merealisasikan proyek pembangunan masjid.

## 2. Material dan Metode

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terdiri dari lima tahap yang mencakup berbagai aspek perencanaan dan desain bangunan Masjid Al Imam Asy Syafi'i:

1. **Tahap Desain Arsitektural:** Tahap ini terdiri dari dua tahapan besar, yaitu perencanaan dan perancangan.[4] Perencanaan adalah tahap awal di mana informasi awal yang diperlukan untuk desain dikumpulkan. Ini bertujuan untuk merumuskan konsep desain. Tahap perancangan adalah pengembangan dan pematangan konsep desain secara keseluruhan [5] menghasilkan gambar-gambar seperti denah, tampak, dan ilustrasi 3D yang menjelaskan rincian desain kepada mitra.[6]
2. **Tahap Desain Struktural:** Tahap ini melibatkan analisis perilaku struktur bangunan dengan mematuhi standar peraturan yang berlaku. Tujuannya adalah untuk merancang struktur (pondasi, kolom, balok, pelat, dll.) yang ekonomis dan aman selama masa pakai bangunan.[7]
3. **Tahap Desain MEP (Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing):** Tahap ini penting untuk merancang prasarana dan utilitas bangunan seperti penempatan lampu, stop kontak, instalasi air bersih, air kotor, dan air hujan. Ini bertujuan untuk memastikan kenyamanan, keselamatan, kesehatan, serta mobilitas dalam bangunan.[8]
4. **Tahap Penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya):** RAB adalah dokumen yang merinci perkiraan biaya proyek, termasuk biaya tenaga kerja, material, alat, dan estimasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya. RAB disusun berdasarkan volume pekerjaan yang dihitung dari gambar dan harga satuan pekerjaan sesuai dengan standar yang berlaku.[9], [10], [11]
5. **Tahap Finalisasi Dokumen DED dan RAB:** Tahap akhir ini melibatkan pengecekan ulang untuk memastikan kesesuaian antara dokumen DED dan RAB. Setelah proses finalisasi selesai, dokumen DED dan RAB akan diserahkan kepada mitra (Yayasan Al Ilmu Dumai) untuk digunakan sebagai panduan dalam pembangunan Masjid Al Imam Asy Syafi'i.

Metode ini memastikan bahwa desain dan perencanaan masjid dilakukan dengan cermat dan sesuai dengan standar yang berlaku, sehingga proyek pembangunan berjalan lancar dan efisien.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Desain Arsitektural

Dalam tahap ini, terdapat dua kegiatan utama yang harus dilakukan oleh tim pengabdian, yaitu kegiatan perencanaan dan kegiatan perancangan.

**Kegiatan Perencanaan:** Dalam kegiatan perencanaan, tim pengabdian melakukan survei awal ke lokasi Masjid Al Imam Asy Syafi'i. Tujuan dari survei ini adalah untuk mengukur lahan dan mengamati kondisi aktual di area masjid [12]. Survei ini akan memberikan informasi yang sangat penting tentang karakteristik lahan dan kendala potensial yang perlu diperhatikan dalam perancangan masjid. Selain itu, tim juga melakukan koordinasi awal dengan pihak Yayasan Al Ilmu untuk memahami kebutuhan dan preferensi terkait desain masjid yang diinginkan.

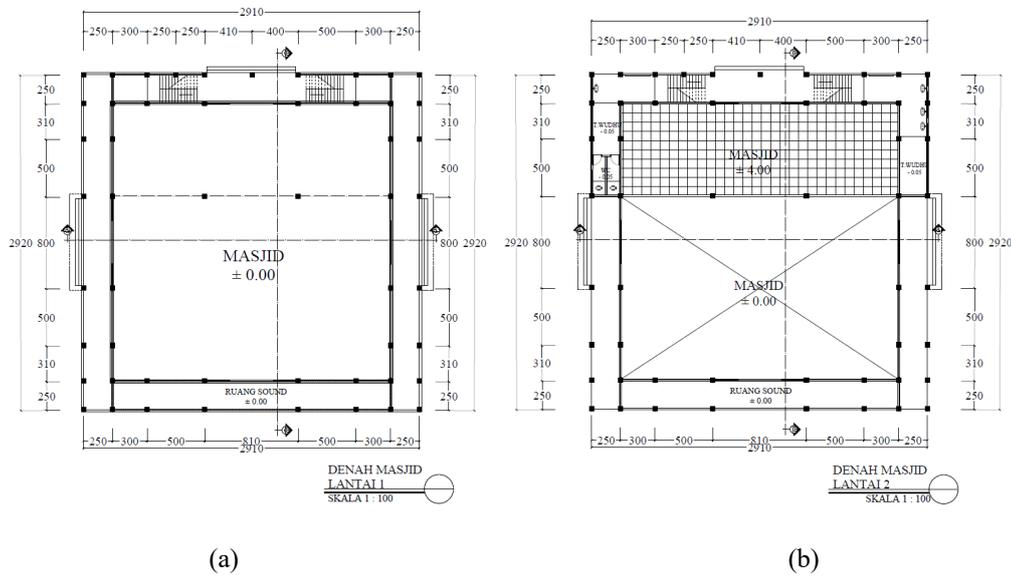


Gambar 2. Lokasi Rencana Masjid Al Imam Asy Syafi'i Kota Dumai

**Kegiatan Perancangan:** Setelah mendapatkan data dari survei dan koordinasi awal, tim pengabdian kemudian memulai kegiatan perancangan. Ini melibatkan pengembangan dan pematangan konsep desain masjid secara

keseluruhan. Tim akan menghasilkan gambar-gambar arsitektural seperti denah, tampak, dan ilustrasi 3D yang akan digunakan untuk menjelaskan secara rinci kepada pihak Yayasan Al Ilmu tentang rancangan desain secara keseluruhan.

Kegiatan perencanaan dan perancangan ini menjadi langkah awal yang kritis dalam proses pengembangan desain bangunan Masjid Al Imam Asy Syafi'i. Dengan memahami kondisi lahan dan kebutuhan mitra, tim pengabdian dapat merancang desain yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan proyek ini



**Gambar 3.** Desain 2D Denah Lantai 1 (a) dan Lantai 2 (b) Masjid Al Imam Asy Syafi'i

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan Yayasan Al Ilmu untuk menyampaikan desain awal dan menerima masukan dari mereka terkait denah dan tampak masjid yang telah disusun. Ini penting untuk memastikan bahwa desain akhir memenuhi kebutuhan dan harapan Yayasan Al Ilmu dalam proyek pembangunan masjid.



**Gambar 4.** Desain 3D Masjid Al Imam Asy Sayfi'i

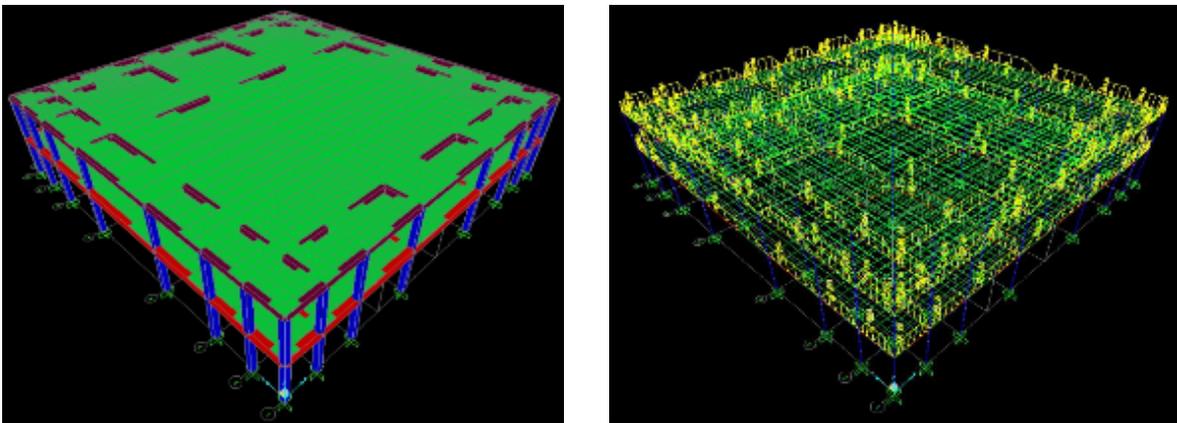
Selama proses koordinasi dengan arsitek, perencana pondasi, dan mitra, penulis mengumpulkan data perencanaan bangunan masjid dari referensi-referensi gambar rencana masjid yang memiliki geometri serupa melalui internet. Bangunan masjid yang direncanakan adalah konstruksi beton bertulang dua lantai dengan dimensi tapak sekitar 29 x 29 meter. Tinggi bangunan ini diperkirakan mencapai sekitar 13 meter hingga level atap beton lantai dua, dan tidak akan menggunakan kubah seperti biasanya. Sebagai umumnya pada bangunan masjid, bagian tengah yang berfungsi sebagai tempat ibadah dirancang agar memiliki area yang luas tanpa adanya kolom di tengah ruangan.

### 3.2 Tahap Desain Struktural

Pada tahap desain struktural, analisis perilaku struktur bangunan Masjid Al Imam Asy Sayfi'i dilakukan dengan menggunakan bantuan program SAP2000. Proses analisis struktur bangunan ini mengikuti langkah-langkah berikut:

1. **Preliminary Design:** Tahap awal analisis dimulai dengan menentukan jenis material yang akan digunakan dan sistem struktur yang paling sesuai. Selain itu, beban-beban yang bekerja pada struktur bangunan juga ditentukan, termasuk beban hidup, beban mati tambahan, dan beban gempa. Dimensi awal dari elemen struktur seperti kolom, balok, dan pelat lantai juga ditentukan.
2. **Pemilihan Material dan Sistem Struktur:** Setelah tahap preliminary design, diputuskan bahwa struktur bangunan akan menggunakan material beton bertulang dengan sistem struktur rangka pemikul momen khusus. Faktor modifikasi respons sebesar 8.0 dan faktor keutamaan bangunan sebesar 1.5 digunakan untuk kategori risiko bangunan IV.
3. **Beban-Beban:** Beban-beban yang bekerja pada bangunan merujuk pada standar SNI 1727-2020 dan SNI 1726-2019.[13]

Dengan menggunakan program SAP2000 dan mengikuti langkah-langkah di atas, tim perancang dapat melakukan analisis struktural yang mendalam untuk memastikan bahwa bangunan Masjid Al Imam Asy Sayfi'i akan memiliki kekuatan dan stabilitas yang sesuai dengan standar peraturan yang berlaku. Ini penting untuk memastikan keselamatan dan ketahanan bangunan terhadap beban-beban eksternal dan gempa.[14]



**Gambar 5.** Pemodelan Struktur Portal 3D Masjid Al Imam As Syafi'I dengan Program SAP 2000

### 3.3 Tahap Desain MEP

Pada tahap Desain MEP (Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing), tim perancang akan menghasilkan gambar-gambar terkait dengan prasarana dan utilitas gedung. Ini mencakup denah penempatan titik lampu dan stop kontak, serta gambar denah instalasi air hujan. Dalam penyusunan gambar-gambar ini, semua permintaan dan kebutuhan dari pihak Yayasan Al Ilmu telah dipertimbangkan agar prasarana dan utilitas Gedung Masjid sesuai dengan harapan dan spesifikasi yang diinginkan oleh mitra.

### 3.4 Tahap Penyusunan RAB

Tahap Penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya) dilakukan setelah semua proses tahap desain selesai. Dalam penyusunan RAB, tim perancang mengacu pada standar peraturan yang berlaku, yaitu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) PUPR Kota Dumai Bidang Cipta Karya tahun 2023. RAB mencakup perhitungan biaya berdasarkan harga satuan tenaga, harga satuan bahan, dan harga alat yang sesuai dengan standar tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan volume yang dilakukan, nilai RAB untuk pembangunan Masjid Al Imam Asy Sayfi'i adalah sebesar Rp. 3.750.000.000,-. Total biaya ini dihitung berdasarkan standar harga satuan pekerjaan Kota Dumai tahun 2023 dan sudah termasuk PPN sebesar 11%. RAB ini akan menjadi panduan dalam penganggaran dan pengelolaan biaya selama proses pembangunan masjid.

### 3.5 Tahap Finalisasi Dokumen DED dan RAB

Semua tahap yang telah dijelaskan di atas akan disusun dalam dokumen DED (Detail Engineering Design) dan dokumen RAB (Rencana Anggaran Biaya) untuk Masjid Al Imam Asy Sayfi'i. Dokumen DED dan RAB ini akan menjalani tahap pemeriksaan ulang untuk memastikan ketiadaan kesalahan dalam keduanya. Setelah kedua dokumen ini telah diperiksa dan diverifikasi, mereka akan disajikan kepada pihak Yayasan Al Ilmu. Kegiatan penyajian dokumen DED dan RAB untuk Masjid Al Imam Asy Sayfi'i telah berlangsung pada hari Senin, 14 Agustus 2023, di ruang kelas Pondok Pesantren Al Imam Asy Sayfi'i. Acara tersebut dihadiri oleh

tim pengabdian masyarakat, perwakilan pengurus masjid, dan perwakilan dari Yayasan Al Ilmu Dumai. Ini adalah langkah penting dalam proses perencanaan dan pengembangan masjid, di mana semua pihak terlibat dapat berdiskusi dan mengevaluasi hasil perencanaan serta anggaran yang telah disusun.



(a)



(b)

**Gambar 6.** Tahap Finalisasi Dokumen DED (a) dan Foto Bersama Tim Pengabdian dengan Pengurus Yayasan Al Ilmu (b)

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah berhasilnya penyusunan dokumen perencanaan untuk Masjid Al Imam Asy Syafi'i berupa dokumen DED dan RAB. Dokumen ini dapat menjadi panduan yang sangat berharga bagi Yayasan Al Ilmu dalam pelaksanaan pembangunan masjid dan dalam upaya penjangkauan donatur. Dengan nilai RAB sebesar Rp. 3.750.000.000,- yang dihitung dengan mematuhi standar harga satuan pekerjaan PUPR Kota Dumai tahun 2023 dan telah mencakup PPN sebesar 11%, maka pengelolaan anggaran proyek dapat dilakukan dengan lebih efisien dan transparan.

Kegiatan pengabdian ini tidak hanya membantu dalam perencanaan teknis, tetapi juga memfasilitasi upaya Yayasan Al Ilmu dalam mendapatkan dukungan finansial untuk pembangunan masjid yang diinginkan. Dengan demikian, dokumen DED dan RAB ini menjadi alat yang sangat penting dalam merealisasikan proyek pembangunan Masjid Al Imam Asy Syafi'i.

#### 5. Ucapan Terimakasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Dumai atas dukungan finansial yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Dukungan ini telah membantu dalam menjalankan proyek perencanaan Masjid Al Imam Asy Syafi'i dan memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat serta Yayasan Al Ilmu Dumai.

Semoga kerjasama ini dapat terus berlanjut untuk proyek-proyek yang bermanfaat di masa depan. Terima kasih atas kontribusi yang berarti

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Pada Masjid Besar Al Mahdy, K. Jatiranggon, K. Jatisampurna, and M. Jawahir, "Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Masjid," *36 | Spektra*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.34005/spektra.v1i1.1140.
- [2] M. Kusyanto, S. Triyadi, S. Wonorahardjo, and M. D. Rizani, "Pemenuhan Kaidah-kaidah Struktur pada Masjid Berkubah yang Dibangun Berbasis Partisipasi Masyarakat," in *Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI) 7 G 075-083*, Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia, Dec. 2018, pp. G075–G083. doi: 10.32315/ti.7.g075.
- [3] B. Arie Wibawa and R. Septina Saraswati, "Perencanaan Pembangunan Masjid Al-Ikhwan Kelurahan Karangayu, Semarang," *Jurnal Pengabdian Masyarakat E-Dimas*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, Mar. 2016.
- [4] A. C. Effendi and P. Satwiko, "Peran Artificial Intelligence dalam Tahap Perencanaan dan Perancangan Desain Arsitektur," *JoDA Journal of Digital Architecture*, vol. 1, no. 1, p. 52, Sep. 2021, doi: 10.24167/joda.v1i1.3682.
- [5] F. Insiana Rustanto *et al.*, "Perencanaan dan Perancangan Klinik Gigi berkonsep Milenial dengan Pendekatan Psikologi Arsitektur di Surabaya STATUS ARTIKEL," 2022.

- [6] M. K. Chandra, A. Dwi Jatmika, and H. Rosilawati, “Perencanaan dan Perancangan Pusat Produksi dan Pusat Souvenir Resin di Surabaya dengan Gaya Arsitektur Modern Tropis STATUS ARTIKEL,” 2022.
- [7] A. A. Saputra, S. Winarto, and A. Ridwan, “Perencanaan Struktur Baja pada Konstruksi Empat Lantai pada Hotel Jaya Baya,” *JURMATEKS*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [8] I. Subekti and D. Suhardi, “Konsep Pengembangan Perencanaan Fakultas UNAIR Surabaya,” Malang, 2022.
- [9] M. Amir Sultan and S. Kaaba, “Pelatihan Penyusunan RAB Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP),” *Jurnal Pengabdian Khairun (JPK)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [10] M. Yunus, N. Muhlisah, J. Patanduk, S. Lomo, and S. Lomo, “Pelatihan Penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya) bagi Aparat Kampung Sekban Distrik Pariwari Kabupaten Fak Fak Provinsi Papua Barat,” *JCES (Journal of Character Education Society)*, vol. 6, no. 1, pp. 182–193, 2023, doi: 10.31764/jces.v3i1.11636.
- [11] M. Edwin Rachmanudin, I. Rustendi, and D. Ayu Widayanti, “Pelatihan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Bangunan Dinding Penahan Tanah di Desa Kebocoran,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat WIKUACITYA*, vol. 2, no. 1, pp. 143–147, 2023, doi: 10.56681/wikuacitya.v2i1.70.
- [12] S. Srihandayani and Desyanti, “Pengenalan Soil Investigasi Untuk Siswa SMK Bangunan Sebagai Dasar Pengetahuan Desain Pondasi,” *Pengabdian Kepada Masyarakat DINAMISIA*, vol. 3, no. Special Issue, pp. 166–170, 2019.
- [13] Badan Standarisasi Nasional, “Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung,” in *SNI 1726:2019*, 2019, pp. 1–254.
- [14] K. Mochapriya Mikisetya, D. Rochmanto, and Ariyanto, “Perencanaan Gedung Pasar Seni 5 Lantai di Kabupaten Jepara,” *Jurnal Civil Engineering Study*, vol. 2, no. 2, pp. 35–48, Oct. 2022, [Online]. Available: <https://journal.unisnu.ac.id/CES>