

Web-Based Sibangjo Application for Building Licensing Services in Sidoarjo Regency

[Aplikasi Sibangjo untuk Pelayanan Perijinan Bangunan Gedung di Kabupaten Sidoarjo Berbasis Web]

Mey Nurjanah¹, Ade Eviyanti²

1)Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2)Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

E-mail:adeeviyanti@umsida.ac.id

Abstract. *In Sidoarjo Regency, the rapid increase in building construction demands an effective permitting system. Despite the Building Management Information System (SIMBG) being implemented since 2022, permit processing delays persist. In 2023, only 1,325 out of 1,711 applications were issued; in 2024, this dropped to 1,722 out of 2,520. These delays stem from SIMBG's ineffective features, which fail to fully address Sidoarjo's specific building permit needs. To solve this, SiBangJo (Sidoarjo Building Information System), a new web-based application, was developed. SiBangJo aims to accelerate and enhance the efficiency of Sidoarjo's building permit services by simplifying data access, speeding up administrative tasks, and boosting information transparency and accuracy. This research will detail SiBangJo's development and analyze its effectiveness in improving Sidoarjo Regency's building permit process, utilizing an Agile development method for adaptable system creation.*

Keywords – SIMBG; Building approvals; Certificate of Functional Suitability; Sidoarjo Regency

Abstrak. *Di Kabupaten Sidoarjo, pesatnya peningkatan jumlah bangunan gedung menuntut sistem perizinan yang efektif. Meskipun Sistem Informasi Manajemen Bangunan Gedung (SIMBG) telah diterapkan sejak tahun 2022, keterlambatan pemrosesan izin masih terjadi. Data menunjukkan pada tahun 2023, dari 1.711 berkas permohonan, hanya 1.325 yang diterbitkan, sedangkan pada tahun 2024, dari 2.520 berkas, hanya 1.722 yang diterbitkan. Keterlambatan ini disebabkan oleh kurang efektifnya fitur SIMBG yang belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan spesifik perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkanlah SiBangJo (Sistem Informasi Bangunan Gedung Sidoarjo), sebuah aplikasi berbasis web yang dirancang untuk mempercepat dan meningkatkan efektivitas pelayanan perizinan bangunan gedung di Sidoarjo. Aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah akses data, mempercepat proses administrasi, serta meningkatkan transparansi dan akurasi informasi. Penelitian ini akan membahas pengembangan aplikasi SiBangJo dan menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan proses perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo. Metode penelitian ini menggunakan metode Agile yang memungkinkan pengembangan sistem lebih adaptif.*

Kata Kunci – SIMBG; Persetujuan Bangunan Gedung; Sertifikat Laik Fungsi; Kabupaten Sidoarjo.

I. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur, khususnya bangunan gedung, merupakan salah satu aspek penting dalam perkembangan suatu daerah. Bangunan gedung tidak hanya berfungsi sebagai sarana fisik, tetapi juga mencerminkan kemajuan tata ruang dan pertumbuhan sektor ekonomi, sosial, serta kebutuhan masyarakat [1]. Di Kabupaten Sidoarjo, pertumbuhan wilayah urban dan suburban telah mendorong lonjakan pembangunan fisik, yang secara langsung berimbas pada peningkatan jumlah pengajuan izin mendirikan bangunan. Hal ini menciptakan tantangan baru bagi pemerintah daerah dalam menyediakan sistem pelayanan perizinan yang cepat, efisien, dan akuntabel. Dalam konteks ini, dibutuhkan suatu sistem yang efektif untuk mendukung percepatan pelayanan pemrosesan perizinan bangunan gedung secara menyeluruh.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, pemanfaatan sistem informasi berbasis digital menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan izin bangunan gedung [2]. Digitalisasi memungkinkan proses pelayanan dilakukan secara daring, mulai dari pendaftaran, pengunggahan dokumen, penjadwalan konsultasi teknis, hingga proses validasi dan persetujuan, yang sebelumnya dilakukan secara manual dan memakan waktu lama. Implementasi Sistem Informasi Manajemen Bangunan Gedung (SIMBG) oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) menjadi contoh nyata bagaimana digitalisasi dapat mempermudah permohonan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) dan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) di berbagai daerah [3]. SIMBG menjadi platform nasional yang terintegrasi, namun belum sepenuhnya mampu mengakomodasi kebutuhan dan kondisi spesifik di tingkat daerah.

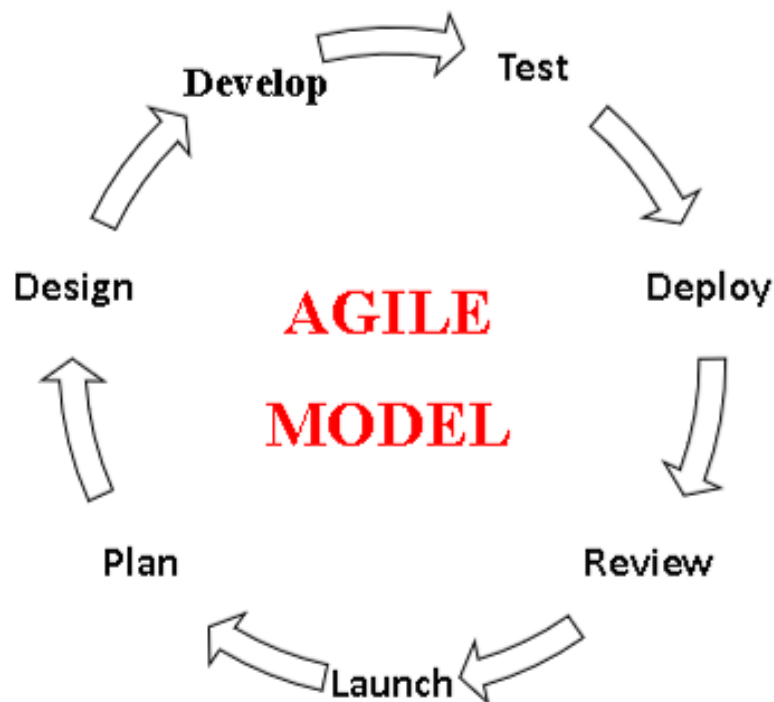
Dari tahun ke tahun, jumlah permohonan izin bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo selalu mengalami peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2023, jumlah permohonan yang masuk tercatat sebanyak 1.711 berkas, namun hanya 1.325 berkas yang berhasil diterbitkan. Sementara pada tahun 2024, permohonan meningkat menjadi 2.520 berkas, namun hanya 1.722 berkas yang dapat diterbitkan izinnya. Data ini menunjukkan bahwa terdapat backlog atau keteringgalan dalam proses pemrosesan izin yang belum tertangani secara optimal. Keterlambatan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kurang efektifnya fitur SIMBG yang belum mengakomodasi kebutuhan teknis dan administratif di Kabupaten/Kota, khususnya Kabupaten Sidoarjo.

Oleh karena itu, dikembangkanlah SiBangJo (Sistem Informasi Bangunan Gedung Sidoarjo) sebagai aplikasi berbasis web yang bertujuan untuk mengakomodir kebutuhan daerah, khususnya Kabupaten Sidoarjo, dalam pelaksanaan pelayanan pemrosesan permohonan perizinan bangunan gedung secara lebih efektif. SiBangJo dirancang untuk memberikan kemudahan akses, mempercepat proses administrasi, dan meningkatkan transparansi serta akurasi informasi yang berkaitan dengan bangunan gedung [4]. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi fitur yang memungkinkan sinkronisasi antara pemohon, tim teknis (TPA/TPT), dan pejabat berwenang melalui satu platform terintegrasi.

Dengan adanya aplikasi SiBangJo, diharapkan pengelolaan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo dapat dilakukan secara lebih sistematis, efisien, dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Sistem ini juga mendukung perumusan kebijakan berbasis data yang akurat serta meningkatkan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan publik. Penelitian ini akan membahas proses pengembangan aplikasi SiBangJo serta menganalisis sejauh mana aplikasi ini dapat meningkatkan efektivitas dalam pelaksanaan pemrosesan izin bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang dipadukan dengan metode pengembangan perangkat lunak Agile. Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis web yang mampu menjawab kebutuhan praktis, dalam hal ini adalah sistem pelayanan perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo. Menurut [5] R&D merupakan metode penelitian yang tidak hanya berfokus pada penciptaan produk tertentu, tetapi juga mencakup proses pengujian efektivitas produk tersebut. Sementara itu, metode Agile dipilih karena memberikan fleksibilitas dalam proses pengembangan perangkat lunak melalui pendekatan iteratif dan berorientasi pada umpan balik pengguna, sehingga memungkinkan pengembangan sistem yang lebih adaptif dan berkualitas [6]. Metode ini merupakan salah satu metode yang terkenal karena dianggap aktual dan mudah digunakan [7]. Metode Agile memungkinkan tingkat keberhasilan yang lebih besar dibanding metode atau pendekatan terstruktur [1]. Berikut ilustrasi tahapan metode agile



Gambar 1. Tahapan Metode Agile

A. Tahapan Penelitian

1) Perancangan (*Planing*)

Tahap awal ini diawali dengan pengumpulan kebutuhan sistem melalui diskusi dengan pengguna atau pihak terkait [8]. Proses ini bertujuan untuk merumuskan tujuan pengembangan yang jelas dan dipahami oleh semua pihak, serta mengidentifikasi permasalahan utama yang ingin diselesaikan melalui aplikasi yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan sistem dengan cara mengumpulkan data berupa observasi langsung, wawancara dengan operator SIMBG Dinas Perumahan, Permukiman, Cipta Karya Dan Tata Ruang Kabupaten Sidoarjo, dan analisis dokumen.

2) Perancangan (*Design*)

Tahap desain merupakan tahap penjelasan kebutuhan yang telah direncanakan menjadi bentuk representasi dari sistem yang akan dibuat [9]. Berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis, peneliti mulai merancang sistem menggunakan diagram alur proses, rancangan antarmuka pengguna (UI), dan struktur basis data. Tools seperti Draw.io atau Figma digunakan untuk menyusun antarmuka sistem. Desain difokuskan pada kemudahan penggunaan, alur pengajuan izin yang logis, serta integrasi data yang rapi agar pengguna (masyarakat dan petugas dinas) dapat menggunakan sistem dengan efektif.

a. Desain Sistem

1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem [10]. Diagram ini berfungsi untuk memahami fungsionalitas sistem sekaligus mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Pada sistem informasi pelayanan perijinan bangunan gedung di kabupaten Sidoarjo, use case diagram dirancang untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur kerja sistem. Rincian dari use case diagram tersebut dapat dilihat pada penjabaran berikut :



Gambar 2. Use Case Diagram

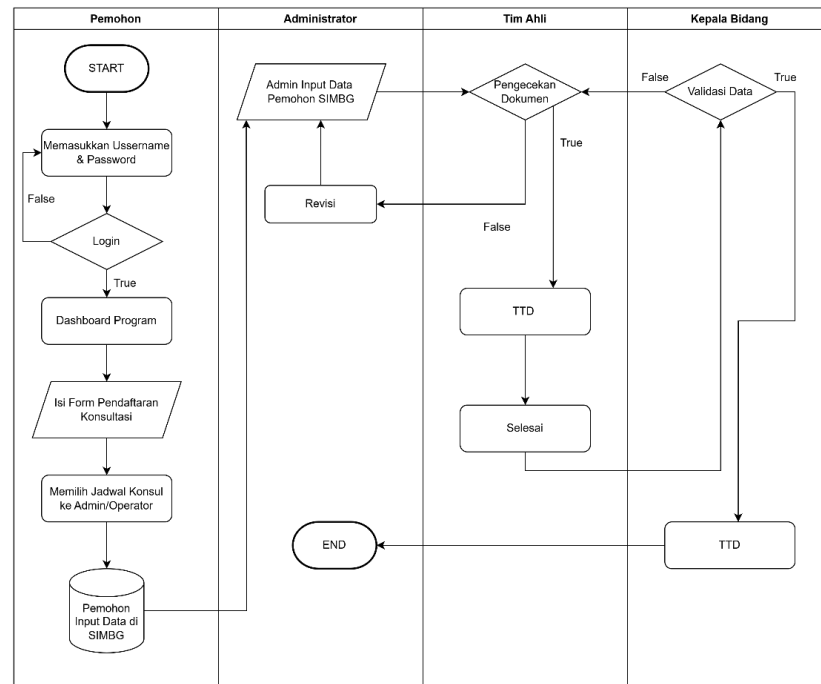
2. Flowchart

Nurhaliza, 2021 menjelaskan bahwa Flowchart merupakan representasi grafis yang digunakan untuk menggambarkan alur proses atau algoritma melalui simbol-simbol berbentuk bangun ruang [11]. Diagram ini berfungsi untuk memvisualisasikan runtutan langkah dalam suatu prosedur secara sistematis. Meskipun

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

flowchart memberikan kejelasan secara visual, kompleksitasnya dapat meningkat apabila algoritma yang digambarkan terlalu panjang atau kurang efisien. Berikut adalah flowchart sistem informasi pelayanan perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo.

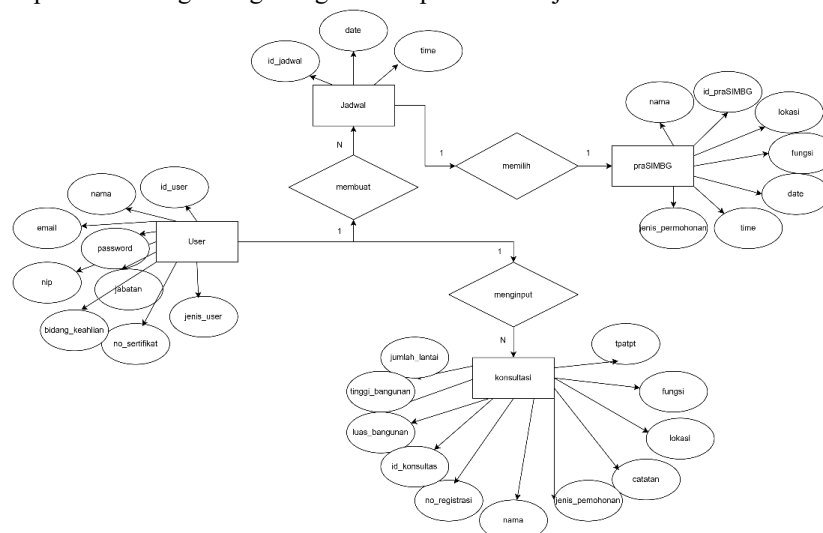


Gambar 3. Flowchart

b. Rancangan Database

1. ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan seperangkat metode atau alat yang digunakan untuk menggambarkan data atau objek yang berasal dari dunia nyata, yang dikenal sebagai entitas, serta menjelaskan hubungan antar entitas tersebut dengan menggunakan berbagai jenis notasi [12]. Pada tahap ini, ERD digunakan sebagai dasar dari *Conceptual Data Model (CDM)* untuk menggambarkan struktur konseptual data dalam sistem informasi pelayanan perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 4. ERD

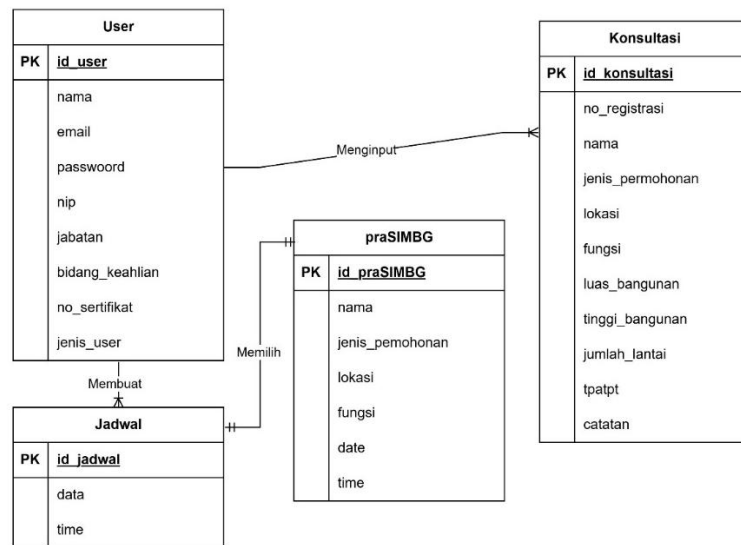
2. CDM

Conceptual Data Model (CDM) merupakan pengembangan dari ERD yang menyajikan struktur data dalam format awal tabel. CDM membantu menjembatani antara desain konseptual (ERD) dengan desain fisik database,

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

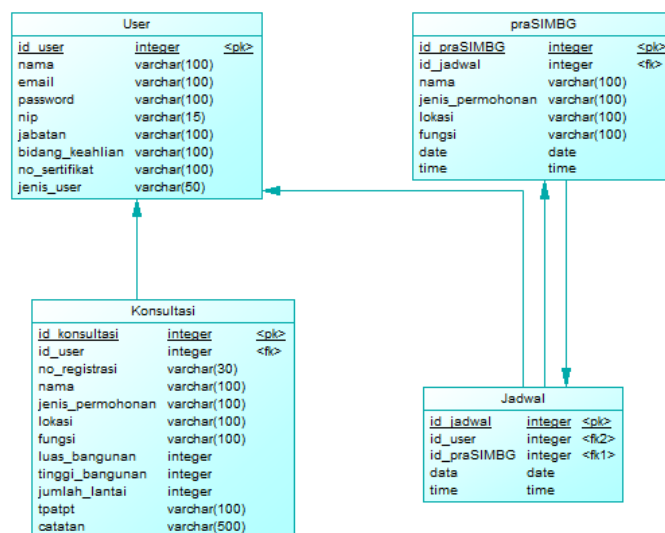
dengan menambahkan nama tabel, atribut, dan tipe data awal secara logis[13]. Rancangan CDM sistem informasi pelayanan perijinan bangunan gedung di kabupaten Sidoarjo seperti gambar berikut :



Gambar 4. CDM

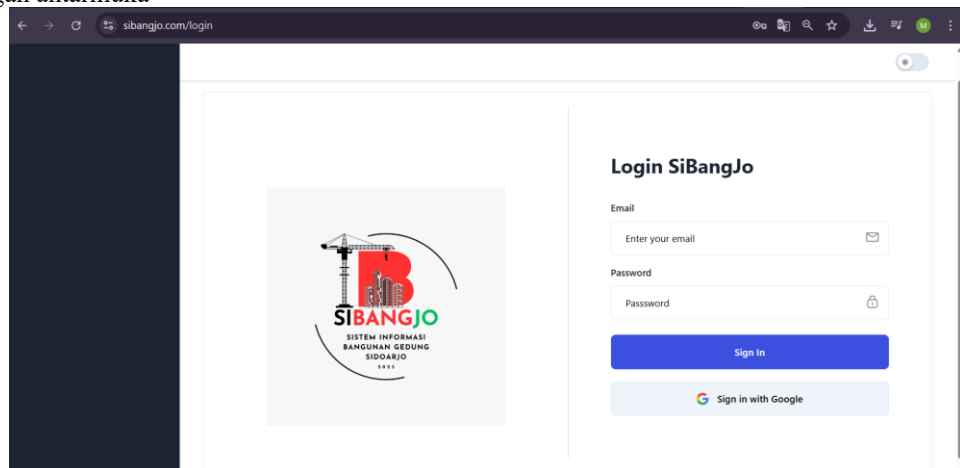
3. PDM

Physical Data Model (PDM) menggambarkan struktur data secara rinci untuk implementasi dalam sistem basis data. PDM menunjukkan tabel, kolom, tipe data spesifik, panjang karakter, serta relasi antar tabel secara fisik. Rancangan PDM sistem informasi pelayanan perijinan bangunan gedung di kabupaten Sidoarjo seperti gambar berikut :

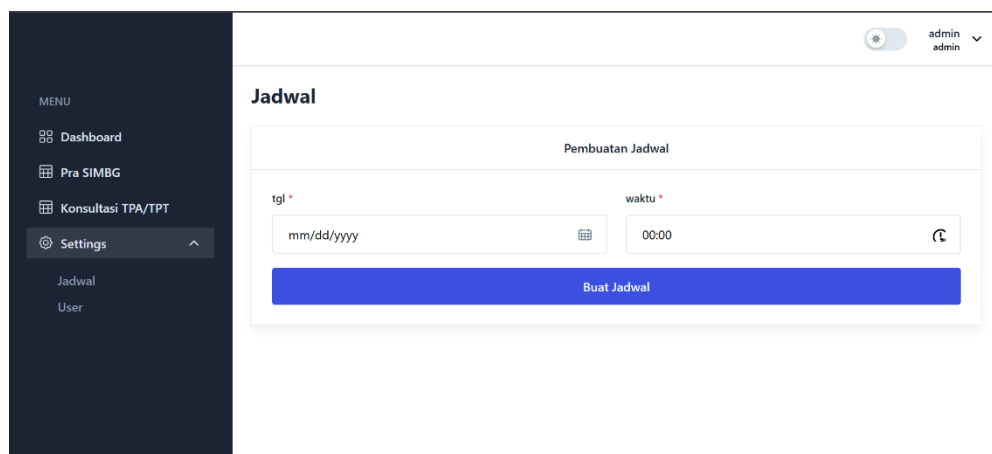


Gambar 5. PDM

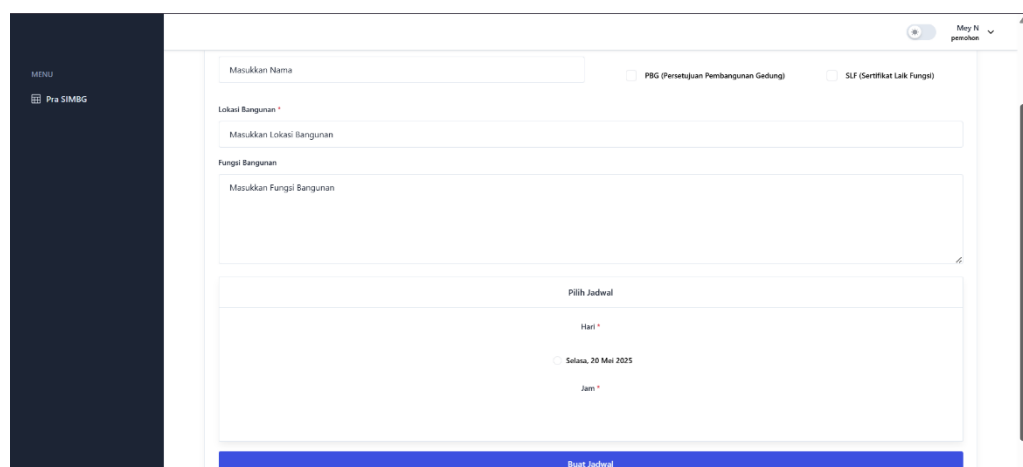
c. Rancangan antarmuka



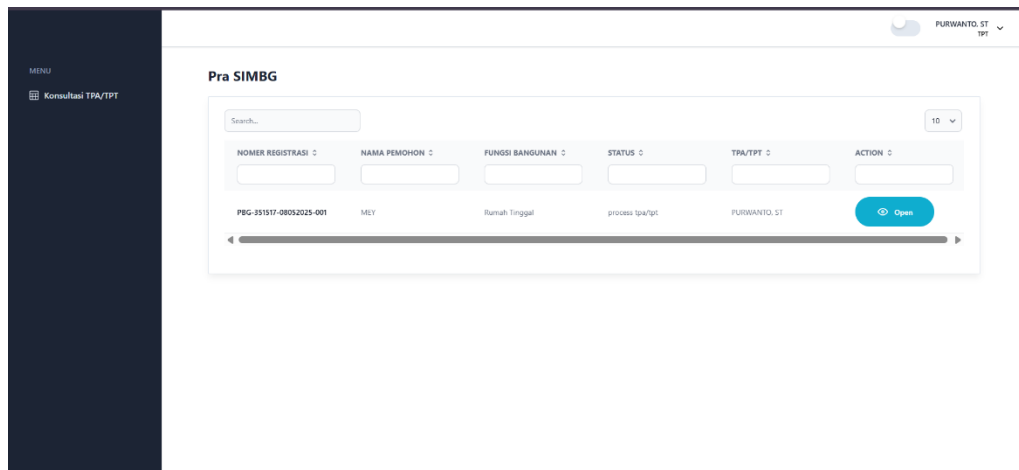
Gambar 6. Tampilan Login



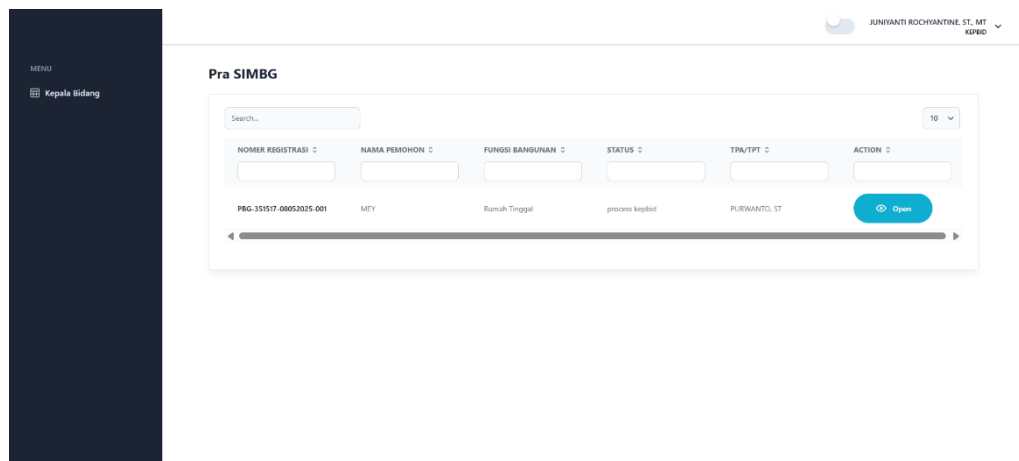
Gambar 7. Tampilan User Admin



Gambar 8. Tampilan User Pemohon



Gambar 9. Tampilan User Tim Ahli



Gambar 10. Tampilan User Kepala Bidang

3) Pengembangan (*Development*)

Pengembangan dilakukan secara bertahap dimulai dari fitur utama, seperti: pendaftaran akun, pengajuan izin, unggah dokumen, dan verifikasi petugas [14].

4) Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan fungsinya. Metode pengujian yang digunakan adalah black-box testing, yaitu menguji fungsionalitas sistem dari sisi pengguna tanpa melihat kode program[15]. Tahapan ini juga mencakup pengujian login, input data izin, unggah dokumen, dan proses verifikasi. Pengujian dilakukan bersama dengan calon pengguna atau pihak dinas untuk memperoleh umpan balik langsung. Berikut adalah instrumen uji coba ahli sistem aspek fungsional blackbox Testing :

Tabel 1. Skenario Pengujian

No	Form Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	
			Berhasil	Gagal
Login				
1.	Menu Login	Menampilkan <i>email</i> dan <i>password</i> .	√	
2.		Berhasil masuk ke form login sesuai peran.	√	
3.		Muncul peringatan <i>username</i> dan <i>password</i> salah.	√	
Halaman Admin				
4.		Menampilkan total <i>request</i> .	√	

5.		Menampilkan total proses admin.	√
6.		Menampilkan total proses tim ahli.	√
7.	Menu <i>Dashboard</i>	Menampilkan total <i>users</i> .	√
8.		Menampilkan daftar riwayat hari ini.	√
9.		Dapat menambah jadwal baru.	√
10.	Menu Pra SIMBG	Menampilkan beberapa kolom input data antara lain : nomor registrasi, nama pemohon, fungsi bangunan, dan status.	√
11.	Menu Konsultasi TPA/TPT	Menampilkan beberapa kolom input data antara lain : nama pemohon, alamat bangunan, tanggal bangunan, fungsi bangunan, nama pemohon, jumlah lantai, luas bangunan.	√
12.		Dapat memilih opsi TPA/ TPT.	√
13.		Menampilkan berita acara hasil konsultasi yang telah ditandatangani oleh tim ahli dan kepala bidang.	√
14.	Menu <i>Settings</i>	Menampilkan daftar user pada SiBangjo	√
15.		Berhasil merubah jenis user	√
16.		Halaman Pemohon	
16.	Menu PraSIMBG	Menampilkan beberapa input data, antara lain : Nama, lokasi bangunan, Fungsi bangunan.	√
17.		Dapat memilih opsi PBG/ SLF.	√
18.		Terdapat fitur pemilihan jadwal.	√
19.		Berhasil membuat jadwal.	√
20.		Halaman Tim Ahli TPA/TPT	
20.		Tersedia fitur pencarian dan filter berdasarkan nama, status, atau TPA/TPT untuk mempermudah pencarian data.	√
21.		Menampilkan daftar konsultasi teknik kepada TPA/TPT, termasuk kolom: nomor registrasi, nama pemohon, fungsi bangunan, status, dan TPA/TPT.	√
22.	Konsultasi TPA/TPT	Tombol <i>open</i> membuka tampilan detail konsultasi yang berisi informasi lengkap pemohon dan bangunan.	√
23.		Fitur proses menampilkan kolom catatan, area tanda tangan digital, dan opsi centang "Revisi" jika permohonan perlu diperbaiki.	√
24.		Halaman Kepala Bidang	
24.		Menampilkan daftar data konsultasi teknis yang telah diproses oleh tim ahli.	√
25.	Menu Kepala Bidang	Fitur proses menampilkan kolom catatan, area tanda tangan digital.	√

$$Skor = \frac{\text{Jumlahskor}}{\text{ItemPertanyaan}} \times 100\%$$

$$Skor = \frac{25}{25} \times 100\% = 100\%$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan SIBANGJO

Pengembangan aplikasi SiBangJo dilakukan dengan pendekatan iteratif menggunakan metode Agile dan tahapan pengujian menyeluruh untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Aplikasi ini dirancang sebagai solusi digital untuk mempermudah proses perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo yang selama ini mengalami kendala efisiensi dan keterbatasan sistem nasional. Fitur-fitur utama seperti login berdasarkan peran, pengajuan izin, penjadwalan konsultasi pra-SIMBG dan TPA/TPT, serta proses validasi teknis dan penandatanganan digital telah berhasil dikembangkan dan diuji. Sistem juga menyediakan dashboard informatif bagi admin, fitur pencarian dan filter untuk tim ahli, serta akses proses validasi akhir oleh kepala bidang. Secara fungsional, seluruh komponen sistem dapat diakses dengan baik oleh berbagai pengguna mulai dari masyarakat pemohon, petugas teknis, hingga pihak dinas. Setiap proses yang dilakukan menghasilkan keluaran data yang tercatat dan terdokumentasi secara sistematis dalam sistem.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian fungsional yang dilakukan terhadap 25 item pengujian utama, seluruh fitur sistem memberikan hasil 100% sesuai harapan. Ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kebutuhan pengguna baik dari sisi teknis maupun kemudahan operasional. Pengujian dilakukan pada semua antarmuka pengguna yang terlibat, yaitu halaman login, halaman admin, halaman pemohon, tim ahli (TPA/TPT), dan kepala bidang. Penerapan SiBangJo terbukti mampu menyelesaikan permasalahan utama dalam pelayanan perizinan, yaitu keterlambatan, tumpang tindih data, serta rendahnya transparansi. Digitalisasi proses seperti penjadwalan konsultasi dan verifikasi dokumen secara elektronik mampu mengurangi beban administratif manual dan mempercepat waktu layanan.

Kelebihan lainnya terlihat pada keterpaduan antarfungsi, di mana informasi dari pemohon langsung dapat ditindaklanjuti oleh tim teknis melalui sistem yang terhubung, tanpa proses manual tambahan. Penandatanganan berita acara serta konfirmasi hasil konsultasi juga dapat dilakukan dalam satu platform. Efektivitas sistem juga diperkuat dengan kemudahan adaptasi pengguna, terbukti dari antarmuka yang intuitif serta kinerja sistem yang stabil. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pengembangan SiBangJo tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga secara fungsional dan administratif. Dengan pencapaian skor pengujian fungsional 100%, dapat disimpulkan bahwa aplikasi SiBangJo telah berhasil menjawab kebutuhan daerah dalam pelayanan perizinan bangunan gedung secara digital dan terintegrasi. Sistem ini diharapkan mampu terus dikembangkan dan diperluas cakupannya sesuai dinamika kebutuhan daerah.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web bernama SiBangJo yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas pelayanan perizinan bangunan gedung di Kabupaten Sidoarjo. Melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) dan metode pengembangan *Agile*, aplikasi ini mampu mengintegrasikan seluruh proses perizinan, mulai dari pengajuan, penjadwalan konsultasi, hingga proses validasi teknis dan persetujuan oleh tim ahli dan kepala bidang. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode black-box testing menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik dan sesuai harapan, dengan tingkat keberhasilan 100%. Hal ini membuktikan bahwa SiBangJo mampu menjadi solusi digital yang efisien, transparan, dan mudah digunakan oleh seluruh pihak yang terlibat dalam proses perizinan bangunan gedung. Dengan implementasi aplikasi ini, proses pelayanan menjadi lebih cepat, terdokumentasi secara sistematis, serta mengurangi ketergantungan pada proses manual yang selama ini menjadi kendala utama. Aplikasi SiBangJo dapat menjadi model pengembangan sistem pelayanan publik berbasis digital yang adaptif terhadap kebutuhan daerah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perumahan, Permukiman, Cipta Karya dan Tata Ruang Kabupaten Sidoarjo yang telah memberikan izin, dukungan, serta akses data selama proses penelitian dan pengembangan aplikasi SiBangJo. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh operator SIMBG, Tim Penilai

Teknis, Tim Profesi Ahli, dan pengawas teknis yang telah berpartisipasi dalam proses wawancara, pengujian sistem, serta memberikan masukan yang konstruktif untuk penyempurnaan aplikasi. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah membantu secara teknis maupun administratif dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. Pratasik and I. Rianto, "Pengembangan Aplikasi E-DUK Dalam Pengelolaan SDM Menggunakan Metode Agile Development," *CogITo Smart J.*, vol. 6, no. 2, pp. 204–216, 2020.
- [2] M. S. Ummah, "Efektivitas Pelayanan Perizinan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) dalam Meningkatkan Pendapatan Asli Daerah Di Kota Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur," *Sustain.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [3] J. Muhamad, Khoiron, and H. Anadza, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Bangunan Gedung Dalam Pelayanan Persetujuan Bangunan Gedung Pada Dinas Puprpkp Kota Malang," vol. 18, no. 2, pp. 8–17, 2024.
- [4] D. D. Prakoso, M. Wahyono, and A. Puspaningtyas, "Implementasi Kebijakan Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 107 Tahun 2018 Dalam Pengawasan Pendirian Bangunan," *J. Penelit. Adm. Publik (e-ISSN 2797-0469)*, vol. 1, no. 04, pp. 37–46, 2021.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2022.
- [6] M. I. Mandirri, S. N. Budiman, and U. Mawaddah, "Penerapan Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Jurnal Mengajar Berbasis Web di Universitas Madani Indonesia," vol. 4, pp. 337–349, 2025.
- [7] I. Larasati, A. N. Yusril, and P. Al Zukri, "Systematic Literature Review Analisis Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Mobile," *Sistemasi*, vol. 10, no. 2, p. 369, 2021.
- [8] F. A. Slamet, *Model Penelitian Pengembangan*. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang, 2022.
- [9] F. Setyawan and F. I. Pratama, "Rancang Bangun Sistem E-Voting Pemilihan Ketua OSIS SMA Mardisiswa Semarang Berbasis WEB," vol. 2, no. 2, pp. 154–160, 2020.
- [10] E. Triandini and I. G. Suartika, *Step by Step Desain Proyek Menggunakan UML*. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2012.
- [11] K. Nurhaliza, "Mengenal Flowchart dan Pseudocode dalam Algoritma dan Pemrograman," *Definitions*, 2021.
- [12] H. Toba and M. D. Fransisca, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Pakar Berbasis Runut Maju untuk Diagnosa Awal Perkembangan Emosi pada Anak," *Secret. Pathw.*, vol. 5, pp. 135–135, 2023.
- [13] F. Irwanda, S. A. Ferary, A. S. Kamila, and B. F. K. Soebari, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Umkm Andin Dan Tudung Saji Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 3, pp. 125–131, 2022.
- [14] F. F. Azzahra, B. R. Sekamayang, and R. Habibi, "Jurnal Processor Integrasi Google OAuth dan Payment Gateway Midtrans dalam KosConnect," vol. 20, no. 1, pp. 75–86, 2025.
- [15] M. S. Lamada, A. S. Miru, and R. Amalia, "Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahan Menggunakan Standar ISO 25010," *J. Mediat.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–7, 2020.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.