



Rancang Bangun Smart Library Navigator Berbasis Laravel dan IoT

Rajin Nahampun¹, Fitus Yayan Ofonaio Zebua², Nadya Azzahra³, Sebastian Fhazri Wasono⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika S-1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

dosen03145@unpam.ac.id¹, yayanzebua15@gmail.com², nadyaazzahra681@gmail.com³, fhazrib@gmail.com⁴

Abstrak

Perpustakaan SMA Hang Tuah 1 Jakarta telah menggunakan SLiMS dalam pengelolaan data koleksi, namun proses pencarian lokasi fisik buku masih belum didukung panduan visual yang jelas. Kondisi tersebut menyebabkan siswa harus menerjemahkan informasi katalog atau kode klasifikasi menjadi lokasi rak secara manual, sehingga waktu pencarian menjadi lebih lama, ketergantungan terhadap pustakawan meningkat, dan pengalaman layanan perpustakaan kurang optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Smart Library Navigator berbasis Laravel dan Internet of Things untuk membantu pengguna menemukan lokasi buku melalui pencarian digital, peta lokasi rak, dan indikator LED berbasis ESP32. Metode pengembangan yang digunakan adalah prototype dengan tahapan pengumpulan kebutuhan, perancangan model awal, evaluasi pengguna, penyempurnaan, dan rencana implementasi akhir. Data kebutuhan diperoleh melalui observasi, wawancara dengan pihak perpustakaan, dan studi pustaka. Hasil rancangan menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan mampu mengintegrasikan data buku, data rak, navigasi visual, manajemen perangkat, dan komunikasi IoT dalam satu alur layanan. Sistem ini juga mendukung akses melalui komputer atau smartphone sesuai kebutuhan pengguna. Dengan adanya visualisasi peta dan penanda LED, pengguna dapat memperoleh arahan lokasi secara lebih mudah, cepat, dan mandiri. Sistem ini diharapkan dapat mempercepat proses pencarian buku, memperjelas lokasi rak, mengurangi bantuan manual dari pustakawan, meningkatkan kenyamanan siswa, serta mendukung transformasi layanan perpustakaan sekolah menjadi lebih modern, interaktif, inklusif, efisien, dan relevan dengan kebutuhan literasi digital di lingkungan pendidikan sekolah saat ini.

Kata kunci: Smart Library Navigator, Laravel, Internet of Things, Navigasi Perpustakaan, ESP32

Abstract

The library of SMA Hang Tuah 1 Jakarta has been using SLiMS for managing collection data, but the process of finding the physical location of books is still not supported by clear visual guidance. This condition forces students to manually translate catalog information or classification codes into shelf locations, resulting in longer search times, increased dependence on librarians, and a less-than-optimal library service experience. This study aims to design and build a Smart Library Navigator System based on Laravel and the Internet of Things to assist users in locating books through digital search, shelf location maps, and ESP32-based LED indicators. The development method used is prototyping, which includes requirements gathering, initial model design, user evaluation, refinement, and a final implementation plan. Requirements data were obtained through observation, interviews with library staff, and literature reviews. The design results indicate that the proposed system is capable of integrating book data, shelf data, visual navigation, device management, and IoT communication into a single service workflow. The system also supports access via computers or smartphones according to user needs. With the visualization of maps and LED indicators, users can obtain location guidance more easily, quickly, and independently. This system is expected to accelerate the book search process, clarify shelf locations, reduce manual assistance from librarians, enhance student comfort, and support the transformation of school library services into a more modern, interactive, inclusive, efficient, and relevant system that aligns with the digital literacy needs in today's school environment.

Keywords: Smart Library Navigator, Laravel, Internet of Things, Library Navigation, ESP32

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi mendorong sekolah untuk meningkatkan kualitas layanan akademik dan operasional, termasuk layanan perpustakaan. Perpustakaan SMA Hang Tuah 1 Jakarta berperan sebagai pusat sumber belajar yang mendukung aktivitas literasi siswa. Dalam praktiknya, perpustakaan telah memanfaatkan SLiMS untuk membantu pengelolaan data koleksi, katalogisasi, dan layanan perpustakaan. Implementasi SLiMS dapat mendukung proses katalogisasi dan pengelolaan koleksi secara lebih terstruktur, sehingga relevan digunakan sebagai dasar pengembangan layanan perpustakaan digital (Putri et al., 2022; Rondonuwu et al.,

2024). Namun, dukungan digital tersebut belum sepenuhnya menyelesaikan permasalahan pencarian lokasi fisik buku di rak.

Permasalahan utama yang ditemukan adalah adanya jarak antara informasi katalog digital dengan kondisi fisik di ruang perpustakaan. Siswa dapat mengetahui informasi buku melalui OPAC, tetapi masih harus memahami kode klasifikasi seperti Dewey Decimal Classification dan mencari sendiri lokasi rak yang sesuai. OPAC berfungsi sebagai sarana temu kembali informasi, namun efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh kemudahan pengguna dalam memahami informasi yang ditampilkan dan menghubungkannya dengan kebutuhan pencarian koleksi secara langsung (Isnaini & Widayati, 2021; Santikha et al., 2025). Bagi sebagian siswa, informasi berbentuk angka dan kode belum memberikan gambaran spasial yang jelas. Kondisi ini menyebabkan proses pencarian membutuhkan waktu lebih lama dan masih sering bergantung pada bantuan pustakawan.

Berdasarkan hasil wawancara, pengunjung masih mengalami kesulitan menemukan lokasi buku, perpustakaan memiliki sekitar 15 sampai 20 rak, jumlah pengunjung rata-rata 30 sampai 50 orang per hari, serta tersedia jaringan WiFi yang dapat mendukung sistem berbasis IoT. Pihak perpustakaan juga menyatakan bersedia menggunakan sistem penunjuk lokasi rak otomatis dan menilai indikator lampu dapat membantu pengguna menemukan buku secara lebih cepat.

Penelitian terkait menunjukkan bahwa sistem perpustakaan berbasis web dapat meningkatkan pengelolaan data dan akses informasi pengguna (Siagian, 2023; Ilham et al., 2025). Pengembangan sistem berbasis Laravel juga relevan digunakan karena mendukung struktur aplikasi web yang terorganisasi dan mudah dikembangkan (Soekmawati et al., 2024; Zamaroni et al., 2025). Selain itu, penerapan IoT dengan ESP32 dapat digunakan untuk menghubungkan sistem digital dengan perangkat fisik secara real-time (Austin, 2022; Rahayu et al., 2025; Supriadi et al., 2024). Akan tetapi, sebagian penelitian masih membahas aspek tersebut secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan Smart Library Navigator yang mengintegrasikan pencarian buku berbasis web, peta lokasi perpustakaan, dan indikator LED berbasis ESP32 sebagai penghubung antara data digital dan lokasi fisik.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem Smart Library Navigator berbasis Laravel dan IoT pada Perpustakaan SMA Hang Tuah 1 Jakarta. Sistem dirancang untuk mempercepat pencarian lokasi buku, menyajikan panduan visual yang mudah dipahami, mengurangi ketergantungan siswa terhadap pustakawan, serta meningkatkan pengalaman pengguna dalam memanfaatkan layanan perpustakaan sekolah.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan perancangan sistem dengan data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk memahami kondisi layanan perpustakaan, susunan rak, alur pencarian buku, serta penggunaan sistem SLiMS. Wawancara dilakukan dengan kepala perpustakaan untuk memperoleh kebutuhan pengguna, kendala operasional, dan harapan terhadap sistem. Studi pustaka digunakan untuk memperkuat landasan teori mengenai sistem informasi perpustakaan, navigasi digital, Laravel, MySQL, Internet of Things, ESP32, dan metode prototype, dengan mengacu pada penelitian terdahulu terkait sistem perpustakaan berbasis web, OPAC, SLiMS, IoT, dan pengujian sistem (Putri et al., 2022; Siagian, 2023; Austin, 2022; Jailani & Yaqin, 2024).

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah prototype. Metode ini dipilih karena memungkinkan pengembang dan pengguna berinteraksi secara langsung dalam mengevaluasi rancangan sistem. Metode prototype juga relevan digunakan dalam pengembangan sistem informasi perpustakaan karena mampu menyesuaikan kebutuhan pengguna melalui proses evaluasi dan penyempurnaan rancangan secara bertahap (Yudha & Widatama, 2023). Tahapan yang dilakukan meliputi pengumpulan kebutuhan awal, pembuatan prototype, evaluasi oleh pengguna, perbaikan rancangan, dan implementasi sistem final. Pendekatan ini sesuai untuk sistem yang berorientasi pada pengalaman pengguna karena kebutuhan navigasi dapat diuji dan disesuaikan berdasarkan kondisi nyata perpustakaan.

Tahap	Aktivitas	Luaran
Pengumpulan kebutuhan	Observasi proses pencarian buku, wawancara pustakawan, dan analisis dokumen.	Daftar kebutuhan fungsional dan nonfungsional.
Pembuatan prototype	Menyusun rancangan antarmuka, alur pencarian, peta rak, dan koneksi IoT.	Model awal Smart Library Navigator.

Evaluasi pengguna	Menguji alur pencarian dan memahami masukan dari pihak perpustakaan.	Catatan revisi terhadap fitur dan tampilan.
Penyempurnaan	Memperbaiki rancangan sistem, data rak, navigasi, dan indikator LED.	Prototype yang lebih sesuai kebutuhan pengguna.
Implementasi final	Menyiapkan aplikasi berbasis Laravel, basis data, dan ESP32.	Rancangan sistem siap diuji dan dikembangkan lebih lanjut.

Tabel 1. Tahapan pengembangan sistem dengan metode prototype

2.3 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem dirumuskan berdasarkan kendala yang ditemukan pada proses pencarian lokasi fisik buku. Sistem harus mampu menyediakan pencarian buku digital, menampilkan informasi ketersediaan, memperlihatkan denah atau peta lokasi rak, mengaktifkan indikator LED pada rak tujuan, serta menyediakan pengelolaan data untuk admin.

Komponen	Teknologi	Fungsi
Aplikasi web	Laravel	Membangun fitur pencarian, navigasi, autentikasi, dan pengelolaan data.
Basis data	MySQL/MariaDB	Menyimpan data buku, kategori, penulis, rak, pengguna, dan log aktivitas.
Server lokal	XAMPP	Lingkungan pengembangan dan pengujian aplikasi.
Mikrokontroler	ESP32	Menerima perintah dari aplikasi web dan mengontrol LED.
Indikator fisik	LED	Menandai posisi rak buku yang dipilih pengguna.
Perangkat akses	Komputer/smartphone	Digunakan pengguna untuk mencari buku dan melihat navigasi.

Tabel 2. Perangkat lunak dan perangkat keras pendukung

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Sistem Berjalan

Sistem berjalan di perpustakaan masih menempatkan pencarian fisik buku sebagai proses manual. Meskipun data koleksi telah dikelola dengan SLiMS, informasi yang tersedia belum secara langsung menunjukkan lokasi rak dalam bentuk visual. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem katalog digital perlu dilengkapi dengan dukungan informasi lokasi yang mudah dipahami pengguna agar proses temu kembali informasi tidak berhenti pada data bibliografis saja (Putri et al., 2022; Isnaini & Widayati, 2021). Pengguna masih harus mencari buku secara mandiri berdasarkan kode atau bertanya kepada pustakawan. Hal ini berdampak pada rendahnya efisiensi waktu, gangguan terhadap pekerjaan administratif pustakawan, dan pengalaman pengguna yang kurang optimal.

Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa solusi yang dibutuhkan bukan hanya pencarian data buku, melainkan sistem yang mampu menerjemahkan informasi katalog menjadi panduan lokasi fisik yang mudah diikuti. Integrasi antara aplikasi web dan IoT menjadi penting karena pengguna membutuhkan petunjuk visual di layar sekaligus penanda fisik pada rak. ESP32 dapat digunakan sebagai perangkat penghubung yang menerima perintah dari sistem dan mengendalikan perangkat fisik secara real-time, sehingga sesuai untuk penerapan indikator LED pada sistem navigasi perpustakaan (Austin, 2022; Supriadi et al., 2024).

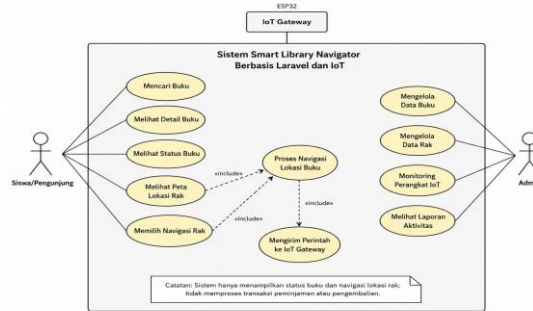
Masalah	Dampak	Solusi dalam sistem usulan
Lokasi fisik buku sulit ditemukan	Waktu pencarian menjadi lama dan siswa harus bertanya kepada pustakawan.	Sistem menampilkan peta lokasi rak dan panduan navigasi.
Kode klasifikasi belum visual	Siswa sulit menerjemahkan DDC menjadi posisi rak.	Lokasi buku ditampilkan dalam bentuk denah dan indikator LED.
Beban pustakawan meningkat	Pustakawan sering membantu pencarian secara berulang.	Pengguna dapat mencari dan mengikuti petunjuk secara mandiri.
Data digital belum terhubung ke kondisi fisik	Status tersedia tidak selalu mudah ditemukan di rak.	Data buku dikaitkan dengan rak, baris, kolom, dan indikator fisik.

Pengalaman pengguna kurang efektif	Minat kunjung dapat menurun akibat pencarian yang melelahkan.	Layanan dibuat lebih modern, cepat, dan interaktif.
------------------------------------	---	---

Tabel 3. Analisis masalah dan solusi sistem usulan

3.2 Rancangan Use Case Sistem

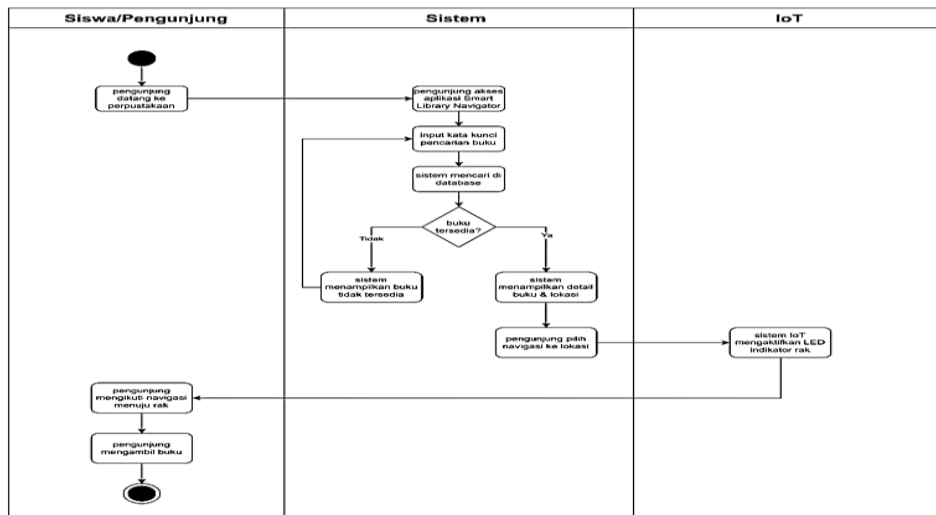
Rancangan use case menggambarkan interaksi antara siswa atau pengunjung, admin, sistem aplikasi, dan IoT Gateway. Siswa atau pengunjung dapat melakukan pencarian buku, melihat detail buku, melihat status buku, melihat peta lokasi rak, serta memilih navigasi rak. Sistem kemudian memproses navigasi lokasi buku dan mengirimkan perintah ke IoT Gateway berbasis ESP32 untuk mengaktifkan indikator LED pada rak tujuan. Admin berperan dalam pengelolaan data buku, pengelolaan data rak, monitoring perangkat IoT, dan melihat laporan aktivitas sistem.



Gambar 1. Rancangan use case Smart Library Navigator

3.3 Activity Diagram Smart Library Navigator

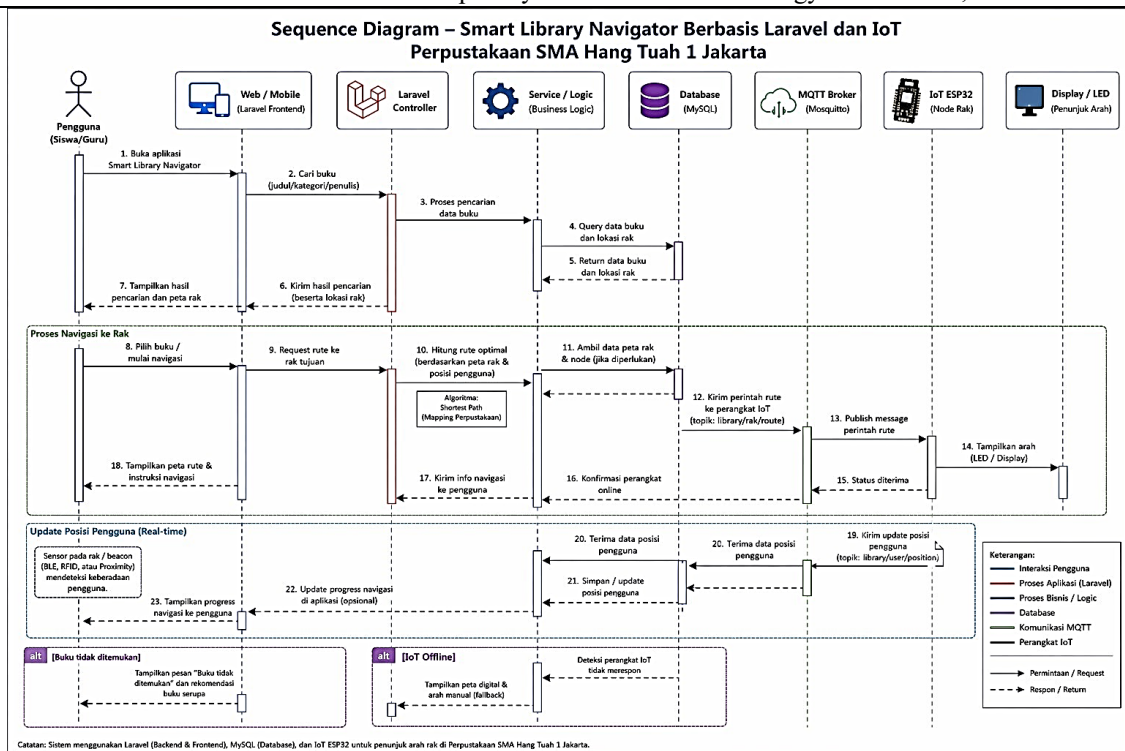
Activity diagram menunjukkan alur kerja ketika pengguna mengakses Smart Library Navigator. Pengguna melakukan input kata kunci pencarian, sistem memeriksa data pada basis data, kemudian menampilkan detail buku dan lokasi rak apabila buku tersedia. Setelah pengguna memilih navigasi, sistem mengirimkan perintah ke perangkat IoT untuk menyalakan LED pada rak tujuan. Alur ini memperlihatkan hubungan langsung antara proses digital dan indikator fisik di perpustakaan.



Gambar 2. Activity Diagram Smart Library Navigator

3.4 Sequence Diagram

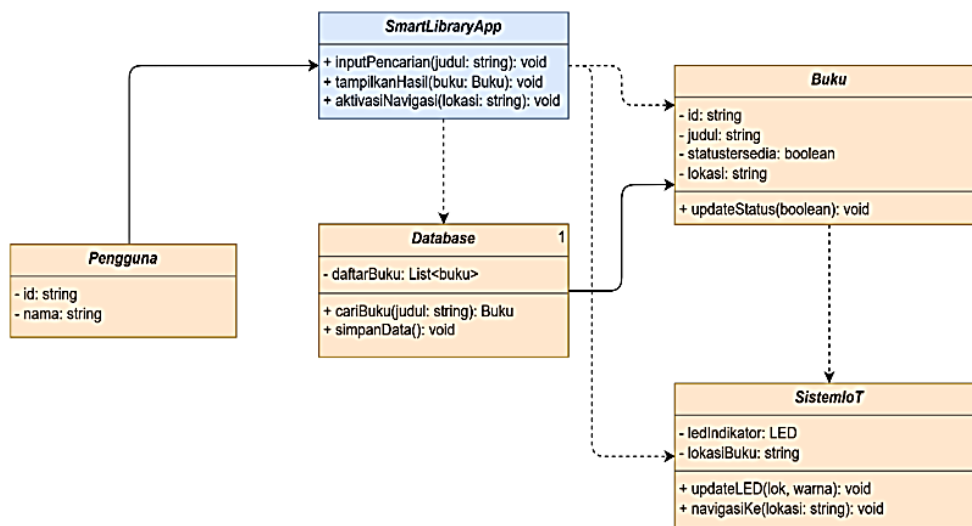
Sequence diagram menjelaskan komunikasi antar komponen ketika pengguna mencari buku. Proses dimulai dari pengguna mengakses aplikasi web, memasukkan kata kunci, lalu sistem memproses permintaan melalui controller dan database. Jika data buku tersedia, sistem menampilkan informasi lokasi dan mengirimkan perintah ke IoT Gateway. ESP32 kemudian mengaktifkan LED pada rak tujuan sebagai penanda lokasi fisik.



Gambar 3. Sequence diagram Smart Library Navigator

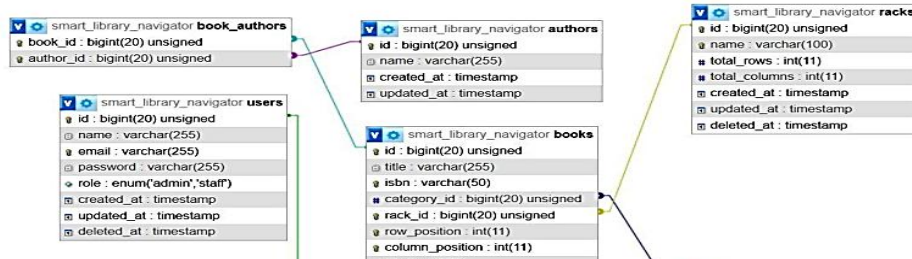
3.5 Class Diagram dan Basis Data

Class diagram menggambarkan struktur dasar sistem yang terdiri dari pengguna, aplikasi Smart Library, basis data, buku, dan sistem IoT. Aplikasi menerima input pencarian, menampilkan hasil buku, dan mengaktifkan navigasi berdasarkan lokasi. Basis data menyimpan daftar buku dan informasi lokasi, sedangkan sistem IoT mengelola LED indikator yang terhubung dengan rak. Struktur ini mendukung integrasi antara data buku, posisi rak, dan perangkat fisik.



Gambar 4. Class diagram Smart Library Navigator

Perancangan basis data memuat tabel utama seperti users, books, categories, authors, racks, dan activity_logs. Struktur ini digunakan untuk mengelola informasi buku, lokasi rak, kategori, data pengguna, serta riwayat aktivitas sistem. Dengan struktur tersebut, aplikasi dapat menampilkan data buku secara cepat dan menghubungkannya dengan posisi fisik di perpustakaan.



Gambar 5. Rancangan basis data Smart Library Navigator

3.6 Implementasi Fitur Utama

Fitur utama sistem meliputi pencarian buku, detail informasi buku, peta perpustakaan, navigasi lokasi, indikator LED, integrasi data SLiMS, dan sistem real-time. Konsep ini sejalan dengan pengembangan smart library yang memanfaatkan teknologi digital dan perangkat fisik untuk meningkatkan kemudahan akses koleksi serta pengalaman pengguna (Wibowo, 2024; Ilham et al., 2025). Fitur pencarian buku memungkinkan pengguna mencari koleksi berdasarkan judul, penulis, kategori, atau kata kunci tertentu. Fitur detail buku menampilkan informasi ketersediaan, kategori, posisi rak, baris, dan kolom. Fitur navigasi menampilkan lokasi rak secara visual dan mengaktifkan LED melalui ESP32 untuk mempermudah pengguna menemukan buku.

Pada sisi admin, sistem menyediakan pengelolaan data buku, kategori, penulis, rak, pemantauan perangkat, dan laporan aktivitas. Fitur ini penting karena sistem tidak hanya melayani pencarian oleh pengguna, tetapi juga mendukung pengelolaan dan evaluasi layanan perpustakaan. Dengan demikian, Smart Library Navigator dirancang sebagai sistem pendukung layanan yang menghubungkan kebutuhan pengguna dengan pengelolaan operasional perpustakaan.

Fitur	Aktor	Keterangan
Pencarian buku	Siswa/pengunjung	Mencari buku berdasarkan judul, penulis, kategori, atau kata kunci.
Detail buku	Siswa/pengunjung	Menampilkan status ketersediaan, lokasi rak, baris, dan kolom.
Peta lokasi	Siswa/pengunjung	Menampilkan denah perpustakaan dan posisi rak tujuan.
Indikator LED	Sistem IoT	Menyalakan lampu pada rak buku yang dipilih.
Manajemen data buku	Admin	Mengelola data buku, kategori, penulis, dan lokasi rak.
Monitoring perangkat	Admin	Memantau status perangkat IoT dan aktivitas sistem.

Tabel 4. Fitur utama Smart Library Navigator

3.7 Rencana Pengujian

Pengujian sistem dirancang menggunakan pendekatan black box untuk memastikan setiap fitur bekerja sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian black box digunakan untuk mengevaluasi fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa menelusuri struktur kode program, sehingga sesuai untuk memvalidasi fitur pencarian, navigasi, pengelolaan data, dan komunikasi perangkat IoT (Jailani & Yaqin, 2024; Zen et al., 2024). Pengujian berfokus pada fungsi pencarian buku, tampilan detail buku, navigasi lokasi, aktivasi LED, login admin, pengelolaan data buku, serta monitoring perangkat. Selain itu, sistem perlu diuji pada kondisi jaringan lokal untuk memastikan perintah dari aplikasi web dapat diterima ESP32 secara stabil.

Skenario	Hasil yang diharapkan
Pengguna mencari buku berdasarkan judul.	Sistem menampilkan daftar buku yang sesuai dengan kata kunci.
Pengguna membuka detail buku.	Sistem menampilkan informasi ketersediaan dan lokasi rak.
Pengguna memilih tombol navigasi.	Sistem menampilkan peta lokasi dan mengirim perintah ke ESP32.
ESP32 menerima perintah dari aplikasi.	LED pada rak tujuan menyala sesuai lokasi buku.
Admin menambahkan data buku.	Data tersimpan ke basis data dan dapat dicari pengguna.
Admin memantau perangkat.	Status perangkat dan aktivitas navigasi dapat dilihat pada sistem.

3.8 Pembahasan

Dari hasil rancangan, sistem Smart Library Navigator memiliki keunggulan pada integrasi antara informasi digital dan penanda fisik. Pada sistem sebelumnya, pengguna hanya memperoleh informasi berbentuk teks atau kode, sedangkan pada sistem usulan pengguna memperoleh peta lokasi dan indikator LED. Perubahan ini berpotensi mengurangi kebingungan pengguna ketika menerjemahkan kode klasifikasi menjadi posisi rak.

Dampak lain yang diharapkan adalah berkurangnya ketergantungan terhadap pustakawan dalam proses pencarian buku. Pustakawan tidak perlu terus-menerus menunjukkan lokasi rak secara manual karena sistem telah memberikan panduan visual. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi kerja pustakawan dan memberikan waktu lebih besar untuk aktivitas pengelolaan koleksi, administrasi, serta pengembangan layanan literasi.

Sistem juga mendukung aspek sosial dan pendidikan karena memberikan pengalaman layanan yang lebih modern kepada siswa. Panduan visual dan indikator LED lebih mudah dipahami dibandingkan instruksi verbal atau kode klasifikasi yang abstrak. Hal ini dapat membantu siswa umum maupun siswa yang membutuhkan dukungan visual, sehingga layanan perpustakaan menjadi lebih inklusif dan mudah digunakan.

Meskipun demikian, implementasi sistem perlu memperhatikan ketersediaan listrik di area rak, kestabilan jaringan WiFi, keamanan data, dan akurasi pemetaan lokasi buku. Sistem juga perlu diuji menggunakan skenario black box untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai kebutuhan. Pengujian lanjutan dapat menilai waktu pencarian sebelum dan sesudah sistem digunakan agar dampak efisiensi dapat diukur secara kuantitatif.

3.9 Implikasi terhadap Layanan Perpustakaan

Rancangan Smart Library Navigator memberikan implikasi langsung terhadap peningkatan kualitas layanan perpustakaan sekolah. Integrasi antara pencarian buku digital, pemetaan rak, dan indikator fisik membuat informasi katalog tidak berhenti pada status ketersediaan, tetapi dilanjutkan menjadi panduan lokasi yang dapat digunakan siswa secara mandiri. Hal ini penting karena layanan perpustakaan tidak hanya dinilai dari kelengkapan data koleksi, melainkan juga dari kemudahan pengguna dalam menemukan koleksi yang dibutuhkan secara cepat dan akurat.

Dari sisi pustakawan, sistem yang diusulkan dapat mengurangi pekerjaan repetitif berupa pendampingan pencarian lokasi buku. Pustakawan tetap memiliki peran penting dalam pengelolaan koleksi, validasi data rak, dan monitoring perangkat, tetapi beban layanan navigasi harian dapat ditekan. Dengan demikian, waktu kerja pustakawan dapat dialihkan ke aktivitas yang lebih strategis seperti pengembangan koleksi, literasi informasi, pengolahan laporan, dan evaluasi kebutuhan pengguna.

Dari sisi pengguna, penyajian peta lokasi dan indikator LED memberikan pengalaman layanan yang lebih visual dan mudah dipahami. Pendekatan ini juga mendukung aksesibilitas karena pengguna tidak hanya mengandalkan instruksi lisan atau kode klasifikasi. Bagi siswa yang belum familiar dengan susunan rak atau kode DDC, tampilan visual dapat membantu mempercepat pemahaman lokasi. Oleh karena itu, rancangan sistem ini relevan untuk diterapkan sebagai bagian dari transformasi layanan perpustakaan menuju konsep smart school.

3.10 Keterbatasan Rancangan dan Pengembangan Lanjutan

Rancangan pada penelitian ini masih memiliki batasan pada ruang lingkup implementasi, yaitu difokuskan pada Perpustakaan SMA Hang Tuah 1 Jakarta dan belum menggunakan teknologi indoor positioning yang kompleks. Penentuan lokasi buku masih berbasis pemetaan rak, baris, kolom, dan indikator LED, sehingga akurasi sistem sangat bergantung pada konsistensi data lokasi buku serta kedisiplinan pengguna dalam mengembalikan buku ke rak yang sesuai.

Pengembangan lanjutan dapat diarahkan pada integrasi yang lebih kuat dengan data SLiMS, penambahan fitur validasi posisi buku, dashboard statistik pencarian, dan pengujian usability kepada siswa maupun pustakawan. Selain itu, sistem dapat dikembangkan agar mendukung notifikasi perangkat, pemeliharaan status LED, dan pencatatan aktivitas pencarian untuk membantu perpustakaan memahami pola kebutuhan koleksi. Dengan pengembangan tersebut, Smart Library Navigator tidak hanya berfungsi sebagai alat navigasi, tetapi juga sebagai sumber data evaluasi layanan perpustakaan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem Smart Library Navigator berbasis Laravel dan IoT pada Perpustakaan SMA Hang Tuah 1 Jakarta. Sistem dirancang untuk menjawab permasalahan pencarian lokasi fisik buku yang masih membutuhkan waktu lama dan belum didukung panduan visual yang jelas. Dengan mengintegrasikan pencarian buku berbasis web, visualisasi peta lokasi, basis data koleksi, dan indikator LED berbasis ESP32, sistem dapat menjadi solusi untuk membantu pengguna menemukan lokasi rak secara lebih

cepat dan mandiri. Rancangan ini juga berpotensi mengurangi beban pustakawan, meningkatkan pengalaman pengguna, serta mendukung transformasi layanan perpustakaan sekolah menuju layanan yang lebih digital, interaktif, dan inklusif. Penelitian berikutnya disarankan melakukan pengujian langsung terhadap waktu pencarian, akurasi LED indikator, kestabilan koneksi IoT, dan kepuasan pengguna agar manfaat sistem dapat dibuktikan secara lebih terukur.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Perpustakaan SMA Hang Tuah 1 Jakarta, Kepala Perpustakaan Fanny Nuravianti, S.IP., serta Program Studi Teknik Informatika S-1 Universitas Pamulang yang telah memberikan dukungan dan kesempatan dalam pelaksanaan kerja praktek dan penyusunan penelitian ini.

Reference

- Austin, C. (2022). Implementasi Iot Dengan ESP32 Untuk Pemantauan Kondisi Suhu Secara Jarak Jauh Menggunakan MQTT Pada AWS. *Jurnal Elektro*. <https://doi.org/10.25170/Jumalelektro.V15i2.5141>
- Ilham, I. R., Auliana, S., Chapid, N., & Aryono, G. D. P. (2025). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Di SMP Negeri 1 Baros Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *SISFOTENIKA*, 15(2), 172–183. <https://doi.org/10.30700/Sisfotenika.V15i2.572>
- Isnaini, R. S., & Widayati, J. W. (2021). Efektivitas OPAC Sebagai Sarana Temu Kembali Informasi Di UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Magelang (UNIMMA). *Fihris: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 16(1), 80–95. <https://doi.org/10.14421/Fhrs.2021.161.80-95>
- Jailani, A., & Yaqin, M. A. (2024). Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Blackbox Dengan Teknik Boundary Value Analysis. *Journal Automation Computer Information System*, 4(2), 60–66. <https://doi.org/10.47134/Jacis.V4i2.78>
- Putri, A., Rukmana, E. N., & Rohman, A. S. (2022). Implementasi Senayan Library Management System (Slims) Dalam Proses Katalogisasi Di SMK Negeri 3 Bandung. *Pustaka Karya: Jurnal Ilmiah Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.18592/Pk.V10i1.5901>
- Rahayu, P., Sularno, S., & Sari, I. (2025). Perancangan Sistem Smart Home Berbasis Iot Menggunakan ESP32 Dan Aplikasi Blynk Untuk Otomatisasi Perangkat Rumah Tangga. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 3(2), 95–100. <https://doi.org/10.47233/Jiska.V3i2.2137>
- Rondonuwu, Y. V., Zega, I., Hardiyanti, M., & Kurniawan, D. T. (2024). Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan Slims Di Universitas Pignatelli Triputra. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 3292–3296. <https://doi.org/10.31004/Cdj.V5i2.25305>
- Santikha, A. D., Rahmah, E., & Marlina, M. (2025). Pemanfaatan OPAC Dalam Mendukung Penelusuran Informasi Pemustaka Di Dinas Kearsipan Dan Perpustakaan Provinsi Sumatera Barat. *TSAQOFAH*, 6(2), 1661–1678. <https://doi.org/10.58578/Tsaqofah.V6i2.8597>
- Siagian, P. (2023). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Jurnal LIMITS*, 9(2). <https://doi.org/10.59134/Jlmt.V9i02.280>
- Soekmawati, N. K., Wardana, I. P. M. A., & Asmarajaya, I. K. A. (2024). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Laravel 10 Di Universitas Hindu Indonesia. *RESI: Jurnal Riset Sistem Informasi*, 3(1). <https://doi.org/10.32795/Resi.V3i1.5803>
- Supriadi, C., Setiawan, D., Supriyono, L. A., Nisrina, S. F., & Mudzakir, M. A. (2024). Inovasi Iot Untuk Pengelolaan Dan Keamanan Ruang Arsip: Implementasi ESP32 Dengan Sensor Api Dan Suhu DHT11. *Jurnal Riset Sistem Informasi*, 1(4), 79–85. <https://doi.org/10.69714/R6pe6h76>
- Wibowo, A. (2024). Sistem Smart Library Berbasis Arduino Di Perpustakaan SMK Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *MALCOM: Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science*, 4(3). <https://doi.org/10.57152/Malcom.V4i3.1143>
- Yudha, K., & Widatama, K. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Prototype. *Journal Of Information System And Artificial Intelligence*, 3(1). <https://jisai.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/jisai/article/view/190>
- Zamaroni, I. W., Azizah, N., & Razaqi, R. S. (2025). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Kampus Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel: Studi Kasus STKIP PGRI Situbondo. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 5(3), 1–12. <https://doi.org/10.55606/Teknik.V5i3.7675>
- Zen, M., Irwan, I., Hafni, H., & Ananda, M. D. P. (2024). Implementasi Dan Pengujian Menggunakan Metode Blackbox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study. *Bulletin Of Computer Science Research*, 4(4), 327–340. <https://doi.org/10.47065/Bulletincsr.V4i4.359>