

Pengembangan Aplikasi RapaTrack Untuk Manajemen Ruang Rapat Menggunakan *Constraint Satisfaction Problem* Berbasis Android

Febrianto Kabisatullah*¹, Handrie Noprison²

Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

411221029@mahasiswa.undira.ac.id¹, handrie.noprison@dosen.undira.ac.id²

*Corresponding author: 411221029@mahasiswa.undira.ac.id¹

Abstrak—Pengelolaan ruang rapat di perusahaan yang masih dilakukan secara manual sering menimbulkan berbagai kendala operasional, seperti proses koordinasi yang memakan waktu, risiko terjadinya konflik jadwal atau double booking, serta keterbatasan akses informasi ketersediaan ruang secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pemesanan ruang rapat berbasis Android yang terintegrasi dengan sistem backend berbasis web untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem yang dibangun menggunakan framework Laravel sebagai backend API dan Flutter untuk aplikasi mobile, dengan database MySQL sebagai penyimpanan data utama. Sebagai kontribusi utama, penelitian ini menerapkan Algoritma Constraint Satisfaction Problem (CSP) pada logika validasi reservasi di sisi backend untuk mencegah konflik jadwal secara otomatis. Metode pengembangan yang digunakan adalah Agile Scrum dengan pendekatan iteratif dan incremental, sistem dikembangkan secara bertahap dengan feedback berkala dari stakeholder. Firebase Cloud Messaging (FCM) juga diintegrasikan untuk mengirimkan notifikasi real-time kepada pengguna terkait status reservasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dan User Acceptance Test (UAT) dengan melibatkan pengguna dari PT. Haleyora Powerindo. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memfasilitasi proses pemesanan ruang rapat secara mandiri, validasi CSP berhasil mencegah terjadinya double booking, dan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi tergolong dalam kategori baik.

Abstract—Manual meeting room management in companies often leads to various operational challenges, including time-consuming coordination processes, risk of scheduling conflicts or double bookings, and limited access to real-time room availability information. This study aims to develop an Android-based meeting room reservation application integrated with a web-based backend system to address these issues. The system is built using the Laravel framework as the backend API and Flutter for the mobile application, with a MySQL database as the primary data storage. As the main contribution, this research implements the Constraint Satisfaction Problem (CSP) algorithm in the reservation validation logic on the backend side to automatically prevent scheduling conflicts. The development method used is Agile Scrum with an iterative and incremental approach, allowing the system to be developed gradually with periodic feedback from stakeholders. Firebase Cloud Messaging (FCM) is also integrated to send real-time notifications to users regarding reservation status. Testing was conducted using Black Box Testing and User Acceptance Test (UAT) methods involving users from PT. Haleyora Powerindo. Test results demonstrate that the system successfully facilitates self-service meeting room reservation, CSP validation effectively prevents double bookings, and user satisfaction with the application is categorized as good.

Keywords—Meeting Room Reservation, Constraint Satisfaction Problem, Laravel, Flutter, Mobile Application, Agile Scrum

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Transformasi digital telah mengubah cara organisasi mengelola sumber daya internal, termasuk pengelolaan ruang rapat sebagai aset penting yang mendukung aktivitas operasional harian [1], [2], [3]. Pada sebuah perusahaan penyedia layanan kelistrikan di Jakarta, ruang rapat digunakan secara intensif untuk koordinasi antardivisi, presentasi proyek, hingga pertemuan dengan klien eksternal. Namun, proses pemesanan yang masih dilakukan secara manual menyebabkan berbagai kendala operasional [4], [5].

Berdasarkan observasi selama kegiatan magang, karyawan harus menghubungi admin melalui WhatsApp atau datang langsung untuk menyampaikan permintaan reservasi. Admin mencatat setiap permintaan menggunakan spreadsheet. Pendekatan ini mengakibatkan proses koordinasi yang memakan waktu terutama untuk remote working, risiko double booking karena tidak ada validasi otomatis, keterbatasan akses informasi ketersediaan ruang secara real-time, dan masalah kelengkapan fasilitas yang tidak tercatat dengan baik [6].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemesanan ruang rapat berbasis web, namun belum mengimplementasikan algoritma khusus untuk validasi konflik jadwal secara otomatis [7]. Penelitian lain menerapkan algoritma Constraint Satisfaction Problem (CSP) untuk penjadwalan di institusi pendidikan, yang menunjukkan efektivitas CSP dalam menangani masalah penjadwalan dengan berbagai constraint kompleks [8], [9], [10]. Namun, penerapan CSP pada konteks pemesanan ruang rapat korporat dengan integrasi aplikasi mobile dan notifikasi real-time belum banyak dibahas pada penelitian sebelumnya [11], [12], [13].

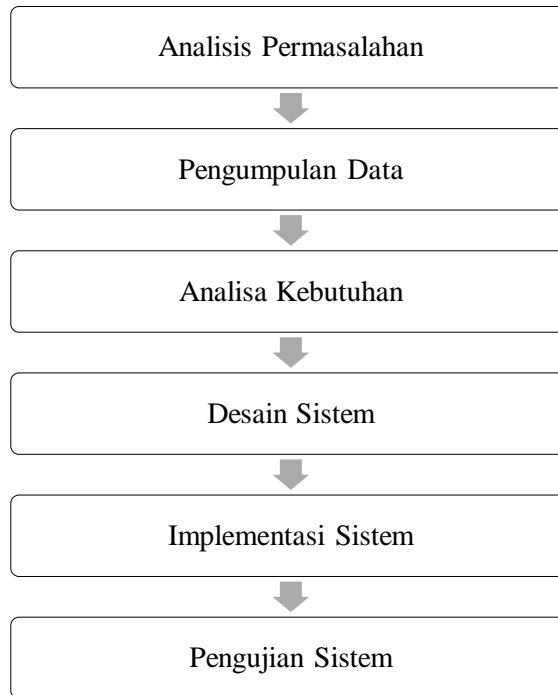
Penelitian ini mengembangkan aplikasi pemesanan ruang rapat berbasis Android yang terintegrasi dengan sistem backend berbasis web. Algoritma Constraint Satisfaction Problem diimplementasikan untuk mencegah konflik jadwal secara otomatis [7]. Sistem juga dilengkapi dengan Firebase Cloud Messaging untuk mengirimkan notifikasi real-time kepada pengguna. Efektivitas sistem kemudian dievaluasi melalui pengujian Black Box dan User Acceptance Test [14], [15].

Kontribusi penelitian ini adalah implementasi algoritma CSP pada arsitektur Laravel-Flutter untuk validasi reservasi ruang rapat dengan lima constraint utama yaitu time non-overlap, capacity, operating hours, maintenance status, logical time sequence. Penelitian ini juga menyediakan solusi praktis untuk digitalisasi proses pemesanan ruang rapat dengan pendekatan self-service melalui aplikasi mobile, serta memberikan studi kasus penerapan metodologi Agile Scrum dalam pengembangan sistem terintegrasi backend API dan aplikasi mobile. Sistem yang dikembangkan menggunakan framework Laravel sebagai backend API dan Flutter untuk aplikasi mobile, dengan database MySQL dan Firebase Cloud Messaging untuk notifikasi real-time.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus pada sebuah perusahaan penyedia alih daya di Jakarta dan dilaksanakan pada periode Mei 2025–Mei 2026. Tahapan penelitian dirancang secara sistematis dan meliputi enam fase utama yang digambarkan pada Gambar 1. Fase observasi dilakukan untuk memahami proses manual pemesanan ruang rapat yang berlangsung saat ini. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan mentor kerja praktek, staf bagian umum, dan divisi IT untuk menggali kebutuhan sistem, serta studi literatur mengenai CSP, Laravel, Flutter, dan Agile Scrum.

Tahap analisa kebutuhan mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem (CRUD master data, reservasi, approval, keluhan, notifikasi) dan non-fungsional (keamanan, performa, usability). Fase perancangan sistem meliputi pembuatan ERD untuk struktur database, perancangan RESTful API, desain UI/UX aplikasi mobile dan web admin, serta pemodelan logika validasi CSP. Fase pembuatan sistem mengimplementasikan rancangan menggunakan Laravel untuk backend, Flutter untuk aplikasi mobile, dan Firebase FCM untuk notifikasi. Fase pengujian sistem dilakukan melalui Black Box Testing untuk fungsionalitas, validasi CSP untuk akurasi algoritma, dan User Acceptance Test untuk evaluasi kepuasan pengguna dengan tahapan seperti pada **Gambar 1**.



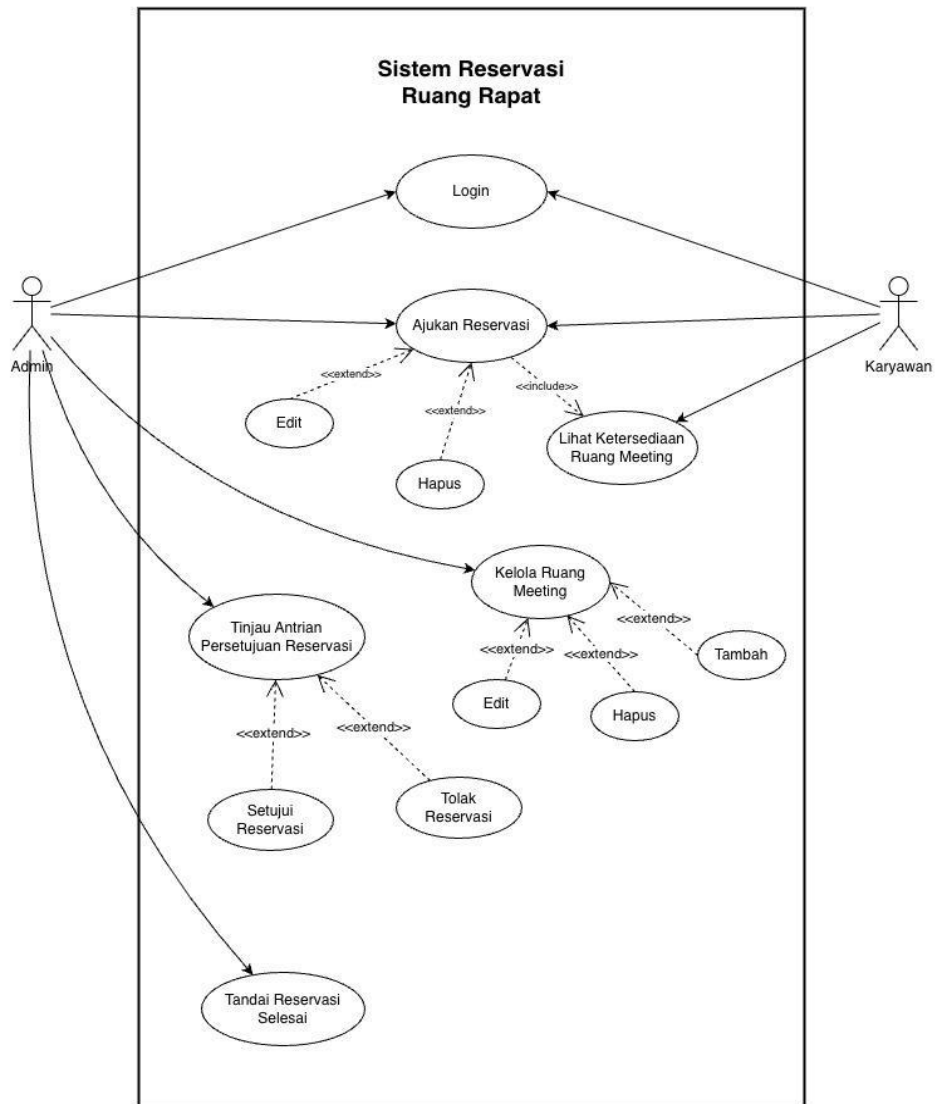
Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Dalam mendukung keseluruhan tahapan penelitian mulai dari perancangan hingga pengujian, penelitian ini menggunakan perangkat keras berupa laptop Apple MacBook Air (2020 dengan RAM 8 GB yang berjalan pada sistem operasi macOS. Untuk kebutuhan perangkat lunak, penulisan kode program (back-end dan web) dilakukan menggunakan editor Visual Studio Code versi 1.122.1, sedangkan pengembangan aplikasi mobile dieksekusi melalui Android Studio Panda 4 (versi 2025.3.4 Patch 1). Sistem pemesanan ruang rapat ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 8.2 dengan framework Laravel versi 11 untuk sisi back-end dan situs web admin, MariaDB sebagai sistem manajemen basis data, serta framework Flutter versi 3.32.8 untuk merancang front-end aplikasi berbasis Android bagi karyawan.

Pengembangan menggunakan metodologi Agile Scrum dengan sprint berdurasi 2-4 minggu. Sprint 1-2 membangun database dan autentikasi, Sprint 3-4 mengembangkan backend API dan implementasi CSP, Sprint 5-6 membangun aplikasi mobile dan notifikasi FCM, Sprint 7-8 menambahkan fitur keluhan dan refinement. Setiap sprint menghasilkan working increment yang diuji dengan Black Box Testing dan validasi CSP, serta feedback dari stakeholder untuk perbaikan di sprint berikutnya.

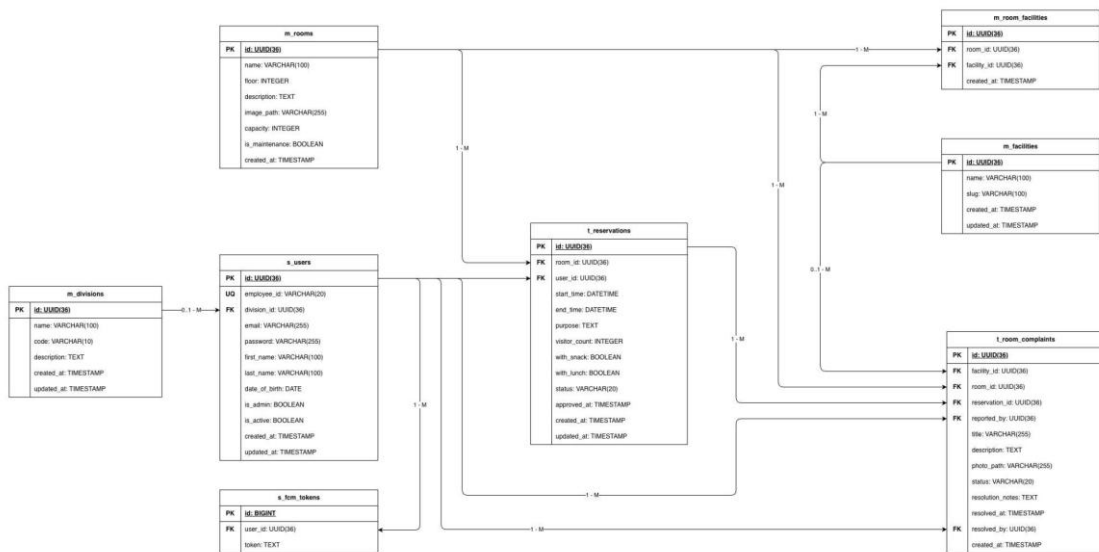
3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem dimodelkan berdasarkan diagram UML. Activity Diagram menggambarkan alur reservasi dari karyawan yang submit reservasi, sistem validasi CSP, hingga admin approval/rejection dengan notifikasi. Use Case Diagram memiliki dua actor yaitu Karyawan (login, lihat ruang, reservasi, riwayat, batalkan, keluhan, notifikasi) dan Admin (login, CRUD master data, approval, kelola keluhan, generate laporan) dapat dilihat pada **Gambar 2**.



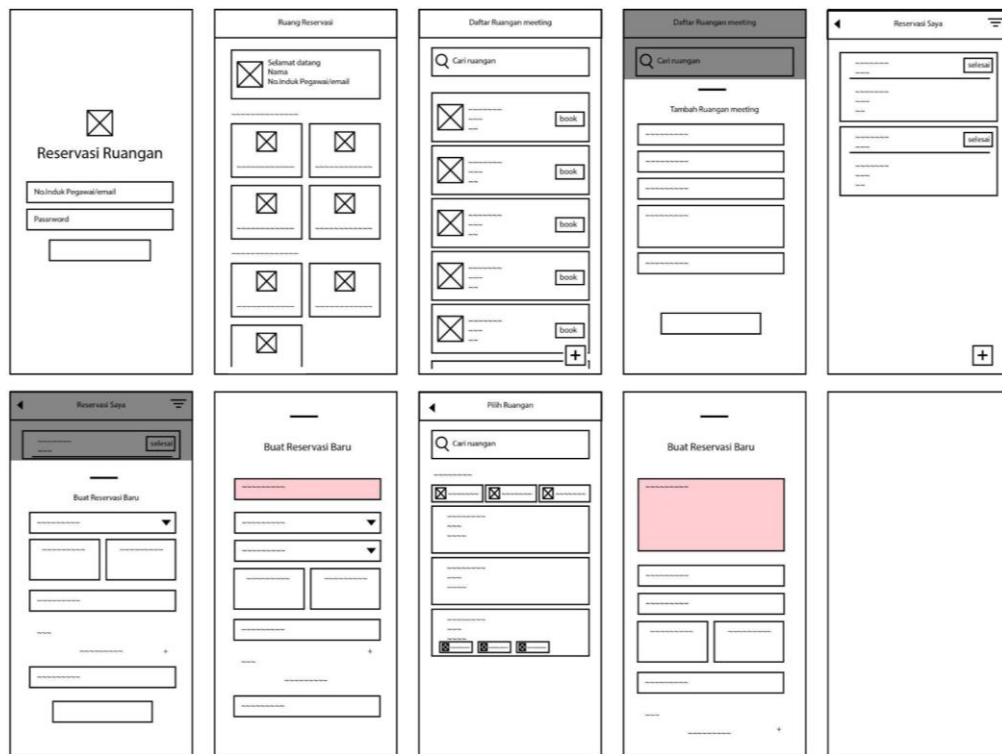
Gambar 2. Use Case Diagram
Sumber: Hasil Penelitian

ERD (Entity Relationship Diagram) pada aplikasi RapaTrack menggambarkan struktur basis data MySQL yang terdiri dari tabel master (divisions, rooms, facilities), tabel sistem (users, fcm_tokens), dan tabel transaksi (reservations, room_complaints). Tabel-tabel tersebut saling terhubung untuk mendukung pengelolaan ruang rapat, proses reservasi, pelaporan keluhan, serta pengelolaan pengguna dalam aplikasi berbasis Android. Struktur database ini dirancang untuk mendukung penerapan metode Constraint Satisfaction Problem (CSP) dalam menentukan jadwal dan alokasi ruang rapat yang optimal sesuai dengan berbagai batasan yang ditetapkan. Diagram ERD dapat dilihat pada **Gambar 3**.



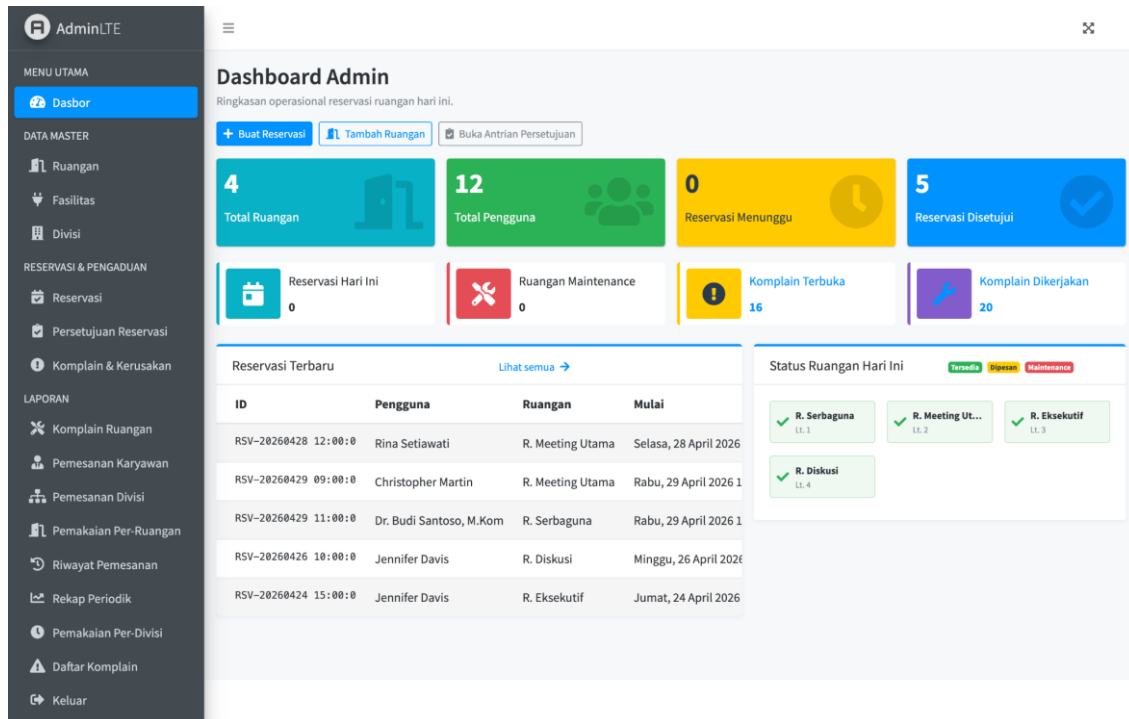
Gambar 3. Entity Relationship Diagram
Sumber: Hasil Penelitian

Sistem terdiri dari aplikasi mobile Flutter untuk karyawan dengan fitur login, beranda, daftar ruang, pencarian berdasarkan waktu/kapasitas, form reservasi, riwayat, keluhan, dan notifikasi push FCM. Dashboard web admin menggunakan Laravel Blade dan AdminLTE dengan fitur dashboard statistik, manajemen reservasi (approve/reject), CRUD master data (ruang, fasilitas, karyawan), pengelolaan keluhan, dan generate laporan dengan export ke PDF/Excel dengan perancangan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Antarmuka Aplikasi Mobile
Sumber: Hasil Penelitian

Algoritma CSP diimplementasikan di backend Laravel untuk memvalidasi setiap reservasi dengan variabel `room_id`, `start_time`, `end_time`, `capacity`, dan `user_id`. Lima constraint utama diterapkan: (1) Time Non-Overlap, tidak ada dua reservasi overlap waktu pada ruang yang sama, (2) Capacity, jumlah peserta \leq kapasitas ruang, (3) Operating Hours, reservasi hanya Senin-Jumat 08:00-17:00, (4) Maintenance Status, ruang tidak sedang maintenance, dan (5) Logical Time Sequence, `end_time` > `start_time`. Validasi menggunakan row-level locking (`lockForUpdate()`) untuk mencegah race condition. Setiap reservasi yang berhasil tersimpan telah memenuhi seluruh constraint, memastikan tidak terjadi double booking. Hasil pengembangan aplikasi dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Dashboard Admin Web

Sumber: Hasil Penelitian

Pengujian dilakukan melalui tiga tahap. Black Box Testing menguji seluruh fitur sistem (login, CRUD, reservasi, approval, notifikasi) dan menunjukkan bahwa semua fitur berfungsi sesuai spesifikasi tanpa error kritis. Validasi CSP dengan 25 skenario mencakup time overlap, capacity, maintenance status, operating hours, dan logical time sequence, menunjukkan akurasi 100% dalam mendeteksi dan mencegah konflik jadwal. User Acceptance Test melibatkan 30 responden (25 karyawan, 3 admin, 2 IT) dengan kuesioner skala Likert 1-5. Hasil UAT menunjukkan tingkat kepuasan yang baik (4.26/5.0). Feedback meliputi saran fitur untuk mengedit reservasi, integrasi kalender eksternal, reminder fleksibel, dan rating ruang.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menjawab permasalahan koordinasi pemesanan ruang rapat yang masih manual dengan mengembangkan aplikasi berbasis Android yang terintegrasi dengan backend web menggunakan arsitektur Laravel-Flutter-MySQL-Firebase. Implementasi algoritma Constraint Satisfaction Problem terbukti efektif mencegah konflik jadwal dengan akurasi validasi 100% dari 25 skenario pengujian, memvalidasi lima constraint utama secara otomatis (time non-overlap, capacity, operating hours, maintenance status, logical time sequence). Metodologi Agile Scrum berhasil memfasilitasi pengembangan iteratif dengan delapan sprint yang menghasilkan sistem

fungsional dan teruji. Evaluasi melalui User Acceptance Test dengan 30 responden menghasilkan skor kepuasan 4.26/5.0, yang mengindikasikan sistem mampu memenuhi kebutuhan operasional dengan kategori baik. Sistem berhasil mentransformasi proses manual menjadi digital dengan fitur self-service, akses informasi real-time, dan notifikasi otomatis. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi integrasi kalender eksternal dan implementasi machine learning untuk rekomendasi waktu reservasi optimal berdasarkan pola historis penggunaan ruang rapat.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Haleyora Powerindo dan Universitas Dian Nusantara Program Studi Informatika, atas dukungan dan bimbingan selama penelitian, serta responden UAT atas partisipasinya.

6. Daftar Pustaka

- [1] B. Y. Geni, A. Supriyadi, H. Khotimah, and W. I. Yanti, "Rancang Bangun Company Profile Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus: APM Frozen Food)," *J. RESTIKOM Ris. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 75–85, 2024.
- [2] M. M. Kananga and V. Ayumi, "Perancangan Sistem Untuk Monitoring Operasional Kontainer dengan Implementasi Metode Agile dan Decision Tree," *JUSIBI (Jurnal Sist. Inf. dan E-Bisnis)*, vol. 8, no. 1, pp. 31–37, 2026.
- [3] B. Y. Geni, D. Ramayanti, and A. Ratnasari, "Implementasi Sistem Point of Sale Terintegrasi Berbasis Python," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 4, pp. 4387–4393, 2024.
- [4] E. Irfiani, R. A. Alkhoeri, and D. Nurlaela, "Implementasi Aplikasi HOME (Hybrid Office Management System) Untuk Meningkatkan Efektifitas Pemesanan Ruangan," *JAIS-Journal Account. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 01, pp. 97–105, 2025.
- [5] M. F. Abdillah and A. Ratnasari, "Perancangan Sistem Helpdesk Perparkiran Berbasis Web Pada PT Centrepark Citra Corpora dengan Menggunakan Metode Waterfall," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 71–83, 2026.
- [6] S. Suharjanti, A. M. B. Aji, D. N. Kholifah, S. Suhardjono, F. W. Fibriany, and M. Fahmi, "Implementasi Metode Rad Pada Sistem Informasi Reservasi Workspace Berbasis Website," *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 8, no. 2, pp. 377–388, 2024.
- [7] A. Latifah, A. D. Supriatna, and I. Saputra, "Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Ruangan Berbasis Website," *J. Sist. Cerdas*, vol. 5, no. 3, pp. 147–154, 2022.
- [8] A. F. Syuhada, R. Mardhiyyah, and F. I. Sanjaya, "Integrasi Model Algoritma Genetika dan Constraint Satisfaction Problem pada Optimasi Penjadwalan Shift Karyawan UMKM Kuliner," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 458–468, 2025.
- [9] R. A. G. Zahidah and R. A. Putri, "Implementasi Algoritma Constraint Satisfaction Problems dan Backtracking Pada Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar," *METIK J.*, vol. 9, no. 1, pp. 82–91, 2025.
- [10] A. Ben Said and M. Mouhoub, "A constraint satisfaction problem (CSP) approach for the nurse scheduling problem," in *2022 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)*, IEEE, 2022, pp. 790–795.
- [11] E. Qefalija, H. Snopce, and A. Dermaku, "Literature Review on Constraint Satisfaction Problems Solving," in *2024 8th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)*, IEEE, 2024, pp. 1–6.

- [12] A. Harfani, "Penerapan Metode Constraint Satisfaction Problem Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Shigellosis," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 4, pp. 145–150, 2022.
- [13] A. I. Martinus, M. B. Hartono, and F. Wicaksono, "Implementation of the Constraint Satisfaction Problems Method in Genetic Algorithms for Course Scheduling Systems," *J. Improsci*, vol. 1, no. 3, pp. 140–147, 2023.
- [14] M. A. F. A. Naufal and I. M. Suartana, "Penerapan Push Notification Booking Perengkapan Outdoor Menggunakan Firebase Cloud Messaging," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 6, no. 02, pp. 573–580, 2024.
- [15] O. C. R. Rachmawati, D. K. Wardani, W. M. Fatihia, A. Fariza, and H. Rante, "Implementing agile scrum methodology in the development of SICITRA Mobile application," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 41–50, 2023.

7. Penulis



Febrianto Kabisatullah merupakan mahasiswa Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia. Beliau memiliki minat pada bidang Software Engineering dengan fokus pada pengembangan dan implementasi solusi perangkat lunak berbasis mobile. Beliau dapat dihubungi melalui email: 411221029@mahasiswa.undira.ac.id atau febriantok29@gmail.com.



Handrie Noprisson meraih gelar Magister Komputer (M.Kom.) dari Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, serta gelar Doktor (Dr.) di bidang Informatika dari Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia. Saat ini, beliau berafiliasi dengan Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia. Beliau dapat dihubungi melalui email: handrie.noprisson@dosen.undira.ac.id.