JOURNAL DIGITAL TECHNOLOGY TREND
E-ISSN: 2963-8143, P-ISSN: 2963-9190
Volume 5 Number 2, December 2026, pp 302-317.
DOI: https://doi.org/10.56347/jdtt.v5i2.475.

Implementasi Algoritma *Decision Tree* dan *Priority Scheduling* pada Perangkat Lunak Pinjam Pakai Aset Publik Berbasis *Web* (Studi Kasus: Dinas Kepemudaan dan Olahraga Kota Palembang)

Muhammad Fahrul Rozi [1], Firamon Syakti [2*]
[1,2*] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia.

ABSTRACT
Public asset management at the Youth and Sports Office (Dispora) of Palembang City faces conventional administrative constraints that lead to schedule collisions (double booking), bureaucratic delays, and subjective physical condition evaluations. This study develops a web-based system, named SIPANDA, integrating the Decision Tree (C4.5) algorithm for asset physical eligibility classification and Priority Scheduling based on a Weighted Scoring Model to resolve scheduling conflicts. Developed using the Rapid Application Development (RAD) method with the Laravel framework and MySQL database, the C4.5 algorithm was trained on historical asset condition records to classify items into three status categories: fit for use, requiring maintenance, and eligible for auction, achieving a classification testing accuracy of 93.33%. Concurrently, Priority Scheduling ranks overlapping requests through weighted scoring of applicant type (60%) and activity scale (40%), employing the First In First Out (FIFO) rule as a tie-breaker. Functional black-box testing demonstrated 100% validity, the average computation time for conflict resolution reached 0.12 seconds, and User Acceptance Testing (UAT) yielded an 88.5% satisfaction score. The SIPANDA system effectively eliminates schedule collisions, enhances administrative accountability, and accelerates public asset licensing workflows.

ARTICLE HISTORY
Received: 9 September 2026.
Revised: 11 September 2026.
Accepted: 7 October 2026.
Available Online: 30 October 2026.
Published: 1 December 2026.

KEYWORDS
Asset Management; Decision Tree; Laravel; Priority Scheduling; Rapid Application Development.

ABSTRAK
Pengelolaan aset publik pada Dinas Kepemudaan dan Olahraga (Dispora) Kota Palembang menghadapi kendala administrasi konvensional yang memicu bentrokan jadwal (*double booking*), keterlambatan birokrasi, dan penilaian kelaikan fisik yang bersifat subjektif. Penelitian ini membangun sistem berbasis web (SIPANDA) yang mengintegrasikan algoritma *Decision Tree* (C4.5) untuk klasifikasi kelaikan fisik aset dan *Priority Scheduling* berbasis *Weighted Scoring Model* untuk penguraian konflik penjadwalan. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dengan *framework* Laravel dan basis data MySQL. Algoritma C4.5 dilatih menggunakan data riwayat kondisi fisik aset untuk mengklasifikasikan barang ke dalam tiga kategori kelaikan: layak pakai, perlu perawatan, dan layak lelang, dengan capaian akurasi pengujian sebesar 93,33%. Sementara itu, *Priority Scheduling* mengurutkan antrean permohonan yang bertabrakan melalui pembobotan jenis pemohon (60%) dan skala agenda kegiatan (40%), dengan menerapkan aturan *First In First Out* (FIFO) sebagai pemutus seri (*tie-breaker*). Hasil pengujian fungsional *black-box* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% valid, rata-rata waktu komputasi penguraian konflik sebesar 0,12 detik, serta pengujian *User Acceptance Test* (UAT) mencapai tingkat kepuasan 88,5%. Sistem SIPANDA terbukti efektif mengeliminasi bentrokan jadwal, meningkatkan akuntabilitas tata kelola, dan mempercepat alur layanan perizinan aset publik.

KATA KUNCI
Asset Management; Decision Tree; Laravel; Priority Scheduling; Rapid Application Development.

CONTACT Muhammad Fahrul Rozi 221420115@student.binadarma.ac.id Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia.
© 2026 Information KAWANAD Institute

1. Pendahuluan

Aset publik atau barang milik daerah merupakan instrumen vital dalam menunjang penyelenggaraan roda pemerintahan, pelaksanaan tugas pokok dan fungsi dinas, serta optimalisasi pelayanan langsung kepada masyarakat (A. R. Pratama & Hidayat, 2024; Wijaya & Setiawan, 2023). Dinas Kepemudaan dan Olahraga (Dispora) Kota Palembang mengemban fungsi strategis dalam mengelola berbagai sarana dan prasarana olahraga maupun fasilitas kepemudaan daerah yang secara berkala dipinjam pakai oleh berbagai pihak, mencakup instansi internal pemerintah, organisasi kepemudaan, komunitas olahraga, hingga masyarakat umum (Alda & Sahendra, 2023). Pemanfaatan sarana publik tersebut bertujuan untuk mendukung produktivitas kegiatan kepemudaan serta memastikan fasilitas negara terpelihara dan digunakan secara berkelanjutan tanpa mengubah hak kepemilikan aset daerah (Jauhari, 2026).

Meskipun memiliki peranan yang sangat penting, pengelolaan peminjaman fasilitas pada Dispora Kota Palembang masih dibayangi oleh berbagai kendala operasional akibat ketergantungan pada prosedur administrasi konvensional. Penggunaan proposal fisik, koordinasi verbal, serta pencatatan inventaris nondigital terbukti menimbulkan inefisiensi administrasi dan keterlambatan verifikasi izin hingga 3–5 hari kerja (Fauziyah & Agung, 2026; Udayana *et al*., 2022). Berdasarkan hasil observasi awal dan data pencatatan internal Dispora Kota Palembang, keterbatasan sistem pencatatan ini berdampak langsung pada maraknya kejadian bentrokan jadwal penggunaan fasilitas (*double booking*), yang mencapai rata-rata 18 hingga 25 kasus setiap bulannya (Sari & Wijayanto, 2023) [cek data: pastikan apakah rentang angka kasus ini berasal dari observasi internal Dispora atau temuan literatur]. Selain itu, minimnya transparansi ketersediaan barang secara *real-time* kerap menyulitkan calon peminjam serta memicu penilaian kelaikan fisik aset yang bersifat subjektif oleh petugas inventaris (Kotambunan & Witono, 2025; Putro & Kurniawan, 2024).

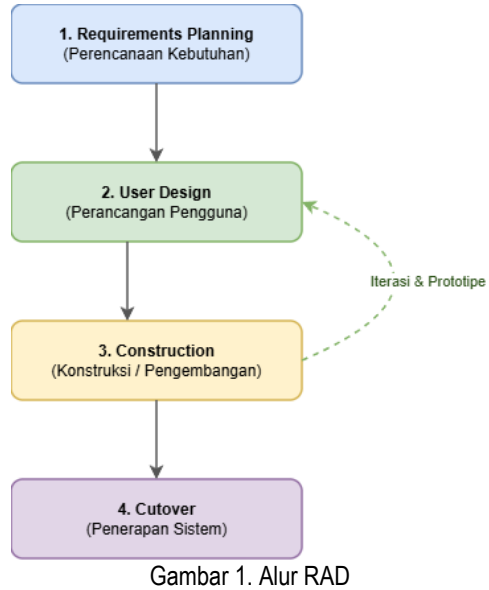
Menyikapi kelemahan pada sistem konvensional tersebut, penerapan pendekatan komputasi cerdas menjadi kebutuhan mendasar untuk menciptakan tata kelola aset yang objektif, preskriptif, dan akuntabel (Adrianus Hia & Sianturi, 2025; Santoso & S, 2024) [cek sitasi]. Algoritma *Decision Tree* (Pohon Keputusan) model C4.5 menawarkan keunggulan dalam menyederhanakan aturan bercabang berbasis logika *IF-THEN* yang transparan, terintegrasi, dan adaptif terhadap data historis (Afifuddin & Hakim, 2023; Maisa Hana, 2020; I. M. Pratama & Nugroho, 2025). Model ini sangat efektif diimplementasikan untuk mengevaluasi parameter teknis kondisi barang seperti usia barang, kondisi fisik, frekuensi penggunaan, dan riwayat pemeliharaan guna mengklasifikasikan kelaikan fisik aset secara otomatis ke dalam kategori layak pakai, perlu perawatan, atau layak lelang.

Secara simultan, penyelesaian konflik bentrokan jadwal (*overlapping schedule*) membutuhkan mekanisme alokasi sumber daya yang adil, otomatis, dan terukur. Algoritma *Priority Scheduling* yang dipadukan dengan *Weighted Scoring Model* terbukti andal dalam menyusun urutan antrean permohonan secara otomatis berdasarkan bobot urgensi jenis pemohon dan skala agenda kegiatan, dengan aturan *First In First Out* (FIFO) sebagai pemutus seri (*tie-breaker*) ketika terjadi kesamaan skor (Ramadhan *et al*., 2026; Wibowo & Cahyono, 2024). Di sisi rekayasa perangkat lunak, metodologi *Rapid Application Development* (RAD) terbukti ideal dalam mempercepat siklus pembuatan prototipe antarmuka sistem berbasis web yang responsif dan fleksibel sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna di lapangan (Ginting *et al*., 2025; Rahmawati & Kurnia, 2023; Sondang, 2024).

Meskipun kajian terdahulu telah banyak meneliti sistem inventaris berbasis web maupun algoritma penjadwalan prioritas secara terpisah, belum terdapat arsitektur terintegrasi yang secara serentak mengotomatisasi evaluasi kelaikan fisik sarana menggunakan *Decision Tree* berbasis data historis sekaligus mengurai sengketa jadwal fasilitas menggunakan *Priority Scheduling* ke dalam sebuah ekosistem layanan publik berbasis web. Berdasarkan celah penelitian (*research gap*) tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun perangkat lunak pinjam pakai aset publik berbasis web (SIPANDA) pada Dispora Kota Palembang yang mengintegrasikan algoritma *Decision Tree* (C4.5) untuk evaluasi kelaikan aset dan *Priority Scheduling* guna menyelesaikan konflik jadwal secara otomatis, transparan, objektif, dan akuntabel.

2. Metodologi

Tahapan Pengembangan Sistem Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang dipadukan dengan siklus *Rapid Application Development* (RAD) (Sugiyono, 2022). Penelitian dilaksanakan di Dinas Kepemudaan dan Olahraga (Dispora) Kota Palembang pada rentang waktu Maret hingga Juli 2026. Tahapan rekayasa perangkat lunak melalui pendekatan RAD diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur RAD

Tahap awal pengembangan dimulai dengan *Requirements Planning*, yaitu pengumpulan data primer melalui observasi loket pelayanan dan wawancara mendalam bersama staf pengelola aset, Kepala Subbagian, serta Sekretaris Dinas guna merumuskan kebutuhan fungsional dan nonfungsional perangkat lunak. Rincian spesifikasi kebutuhan ini disajikan pada Tabel 1 dan menjadi acuan teknis utama sebelum melangkah ke tahap perancangan arsitektur.

Tabel 1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem Informasi SIPANDA

Jenis Kebutuhan	Deskripsi Kebutuhan
Fungsional	Sistem menyediakan modul autentikasi dan pendaftaran akun dengan pembagian hak akses pengguna, mencakup peran Pemohon, Pengelola Aset/Admin, dan Pimpinan (Sekretaris Dinas).
Fungsional	Sistem memfasilitasi pemohon untuk mengisi formulir pengajuan pinjam pakai aset secara digital, menentukan tanggal pemakaian, serta mengunggah dokumen persyaratan perizinan.
Fungsional	Sistem mengimplementasikan algoritma *Decision Tree* (C4.5) untuk mengevaluasi parameter teknis dan merekomendasikan status kelaikan fisik aset secara otomatis.
Fungsional	Sistem mengimplementasikan algoritma *Priority Scheduling* berbasis *Weighted Scoring Model* untuk menghitung skor prioritas dan mengurutkan antrean permohonan saat terjadi pemesanan ganda (*double booking*).
Fungsional	Sistem menyajikan laporan rekapitulasi riwayat peminjaman, status antrean pemohon, dan kartu kendali aset dalam bentuk tabel dinamis pada dasbor administrator.
Nonfungsional	Sistem dibangun menggunakan arsitektur berbasis web sehingga dapat diakses oleh instansi pemohon dan masyarakat secara fleksibel tanpa memerlukan instalasi aplikasi khusus.
Nonfungsional	Sistem memiliki antarmuka yang intuitif (*user-friendly*) dan navigasi yang terstruktur

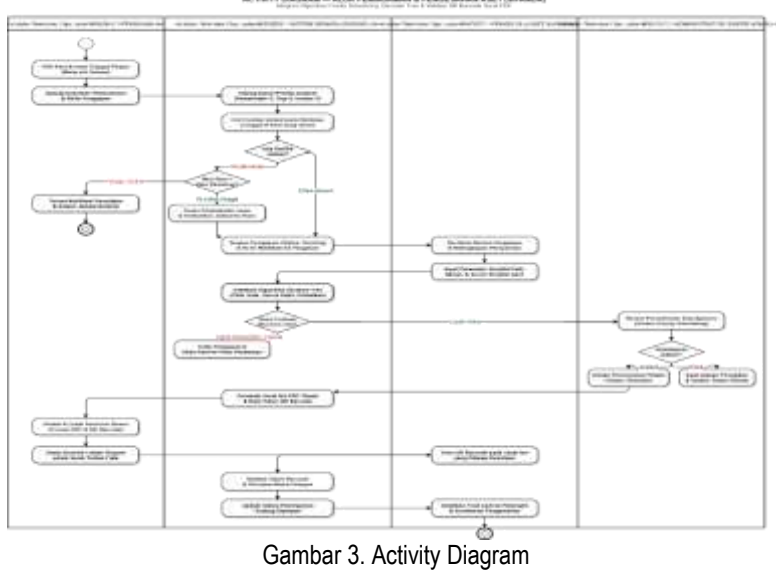
guna meminimalkan potensi kesalahan pengisian data (*human error*).

Tahapan User Design Tahap berikutnya adalah *User Design*, yang mencakup pemodelan arsitektur sistem berbasis *Unified Modeling Language* (UML), perancangan skema basis data relasional, serta pembuatan purwarupa visual antarmuka pengguna. Pemodelan fungsionalitas utama digambarkan melalui *Use Case Diagram* pada Gambar 2, yang mengilustrasikan interaksi pengguna mulai dari proses autentikasi, pengajuan permohonan pinjam pakai, verifikasi berkas, hingga persetujuan akhir oleh pimpinan.



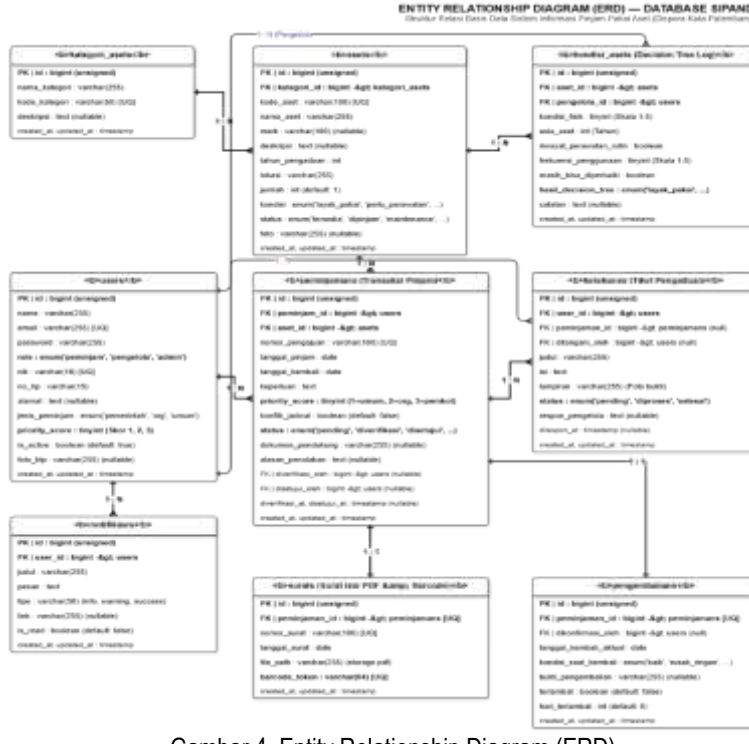
Gambar 2. Use Case Diagram

Dinamika alur operasional dirinci lebih lanjut dalam *Activity Diagram* pada Gambar 3. Alur aktivitas dimulai ketika pemohon mengirimkan formulir dan berkas pengajuan secara daring. Pengelola aset memanfaatkan logika algoritma *Decision Tree* untuk memvalidasi kelaikan fisik sarana yang diajukan. Pada percabangan berikutnya, apabila terdeteksi konflik jadwal peminjaman sarana di waktu yang bersamaan, sistem secara otomatis mengeksekusi algoritma *Priority Scheduling* untuk mengkalkulasi bobot urgensi dan menyusun prioritas antrean.



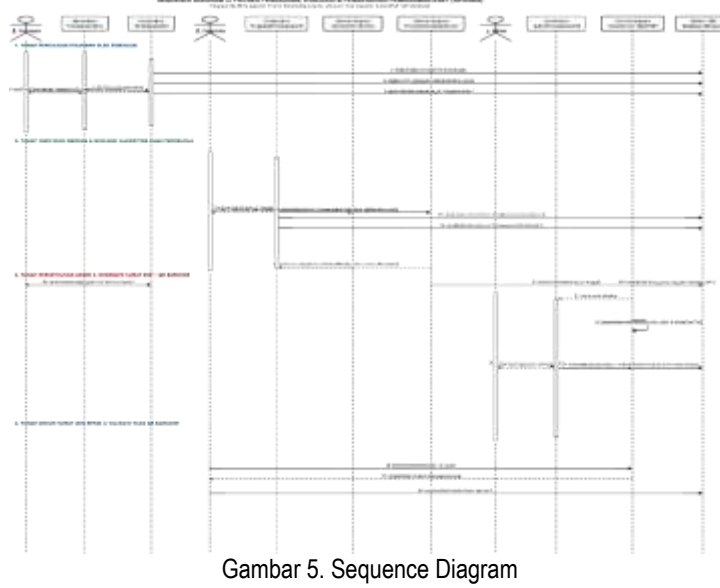
Gambar 3. Activity Diagram

Struktur penyimpanan data dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sebagaimana disajikan pada Gambar 4. Skema basis data relasional yang diimplementasikan pada MySQL ini memetakan atribut dan kardinalitas antar-entitas inti, mencakup entitas pengguna (peminjam dan administrator), entitas inventaris aset tetap daerah, serta entitas transaksi peminjaman yang merekam nilai skor prioritas dan status pemanfaatan barang.



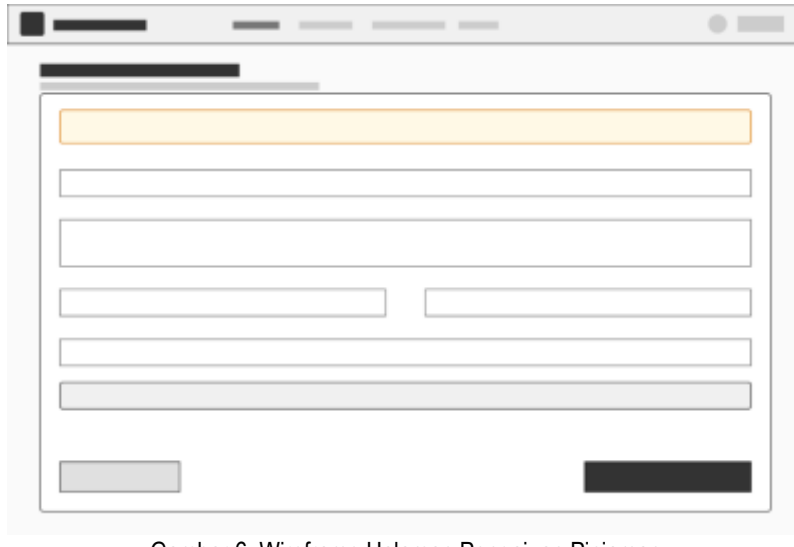
Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Untuk memperjelas dimensi temporal dan pertukaran pesan antarobjek perangkat lunak, *Sequence Diagram* dimodelkan pada Gambar 5 berdasarkan skenario interaksi yang telah dirumuskan pada diagram *use case*.

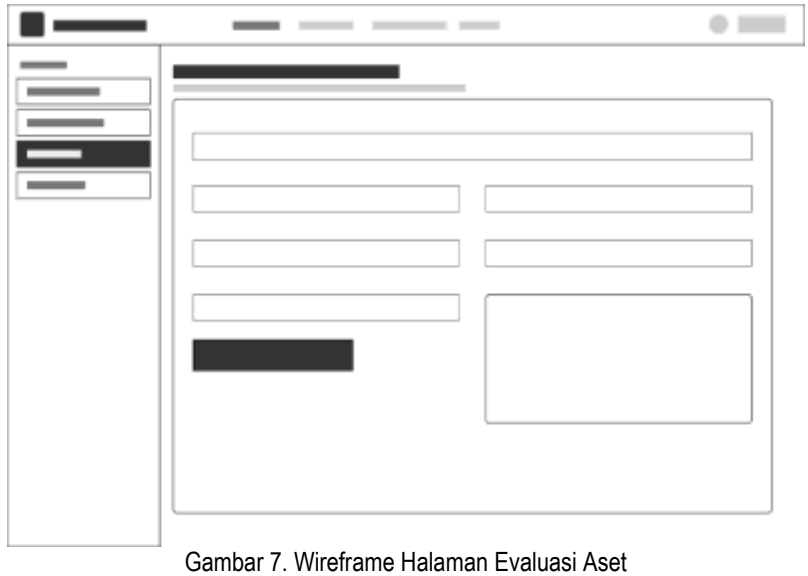


Gambar 5. Sequence Diagram

Sebagai langkah akhir dari fase desain, purwarupa visual (*wireframe*) antarmuka pengguna dirancang menggunakan perangkat lunak Figma. Rancangan antarmuka formulir pengajuan peminjaman bagi entitas pemohon disajikan pada Gambar 6, sedangkan antarmuka evaluasi status kelaikan aset berbasis kecerdasan buatan bagi pengelola inventaris ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Wireframe Halaman Pengajuan Pinjaman



Gambar 7. Wireframe Halaman Evaluasi Aset

Tahapan Construction Tahap ketiga adalah *Construction*, yang berfokus pada penerjemahan rancangan desain ke dalam baris kode program, pengujian unit, serta integrasi komponen sistem secara modular (Pressman & Maxim, 2020). Pada penelitian ini, konstruksi *backend* dibangun menggunakan *framework* Laravel dan sistem manajemen basis data MySQL guna mengeksekusi logika komputasi *Decision Tree* (C4.5) serta *Weighted Scoring Model* pada *Priority Scheduling*, sedangkan antarmuka pengguna (*frontend*) yang responsif dikembangkan menggunakan *Blade Engine* (Pratama & Nugroho, 2025). Pada saat bersamaan, pengujian unit dan integrasi generator kode QR dilakukan untuk memastikan efisiensi eksekusi fungsi serta keandalan pertukaran data antartabel sebelum memasuki tahap penerapan. Tahapan Cutover Tahap akhir adalah *Cutover*, yang mencakup migrasi data, penggelaran (*deployment*) aplikasi ke lingkungan peladen produksi, dan evaluasi menyeluruh bersama pengguna akhir (Sommerville, 2021). Aplikasi

SIPANDA dipasang pada peladen web Dispora Kota Palembang dengan memigrasikan data induk inventaris aset dan data pengguna ke basis data MySQL. Selanjutnya, dilakukan pengujian integrasi fungsional menggunakan teknik *black-box testing*, pengujian penerimaan pengguna melalui *User Acceptance Test* (UAT), serta analisis waktu komputasi saat meresolusi bentrokan jadwal secara *real-time* (Wibowo & Cahyono, 2024).Formulasi dan Model Decision Tree (C4.5) Evaluasi kelaikan fisik sarana dan prasarana dilakukan menggunakan algoritma *Decision Tree* model C4.5. Pemilihan atribut pemisah (*splitting attribute*) pada setiap simpul pohon bertumpu pada formulasi matematis *Entropy*, *Information Gain*, dan *Gain Ratio* yang dihitung melalui Persamaan (1), Persamaan (2), dan Persamaan (3):

$$\text{Entropy}(S) = -\sum_{i=1}^{c} p_i \log_2(p_i) \quad (1)$$

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v) \quad (2)$$

$$\text{GainRatio}(S, A) = \frac{\text{Gain}(S,A)}{-\sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \log_2\left(\frac{|S_v|}{|S|}\right)} \quad (3)$$

Model C4.5 dilatih menggunakan *dataset* riwayat kondisi fisik aset Dispora Kota Palembang sebanyak 120 rekaman data. Atribut evaluasi yang digunakan meliputi: Usia Aset (X_1), Kondisi Fisik (X_2), Frekuensi Penggunaan (X_3), Riwayat Servis Rutin (X_4), dan Ketersediaan Suku Cadang (X_5). Target klasifikasi dibagi ke dalam tiga kelas status: Layak Pakai, Perlu Perawatan, dan Layak Lelang. Struktur pohon keputusan hasil pembelajaran diekstraksi menjadi aturan klasifikasi *IF-THEN* sebagai berikut:
Aturan 1: *IF* Kondisi Fisik ≥ 4 *AND* Riwayat Servis = 'Ya' *THEN* Status = 'Layak Pakai'
Aturan 2: *IF* Kondisi Fisik < 4 *AND* Usia Aset ≤ 5 tahun *THEN* Status = 'Perlu Perawatan'
Aturan 3: *IF* Usia Aset > 8 tahun *AND* Kondisi Fisik ≤ 2 *THEN* Status = 'Layak Lelang'
Formulasi Priority Scheduling dan Weighted Scoring Penyelesaian konflik jadwal pemanfaatan aset dilakukan secara otomatis menggunakan algoritma *Priority Scheduling* yang dipadukan dengan *Weighted Scoring Model*. Pendekatan ini menetapkan urutan antrean berdasarkan total skor prioritas permohonan yang bersaing pada fasilitas dan rentang waktu yang sama. Bobot kriteria ditetapkan sebesar 60% untuk jenis pemohon (W1=0,60) dan 40% untuk skala agenda kegiatan (W2=0,40) berdasarkan analisis kebutuhan bersama pimpinan Dispora Kota Palembang. Pembobotan ini memprioritaskan legitimasi kedinasan pemerintah daerah tanpa mengabaikan urgensi skala kegiatan publik. Penilaian parameter dikonversi menggunakan skala Likert:

1) Skor jenis pemohon (Spemohon*S*pemohon) mencakup Instansi Pemerintah bernilai 3, Organisasi atau Komunitas Kepemudaan bernilai 2, dan Masyarakat Umum bernilai 1.
2) Skor skala kegiatan (Skegiatan*S*kegiatan) mencakup Agenda Kedinasan berskala nasional/daerah bernilai 3, Agenda Organisasi bernilai 2, dan Kegiatan Perorangan bernilai 1.

Perhitungan total skor prioritas (P*P*) diformulasikan melalui Persamaan (4) dan Persamaan (5):

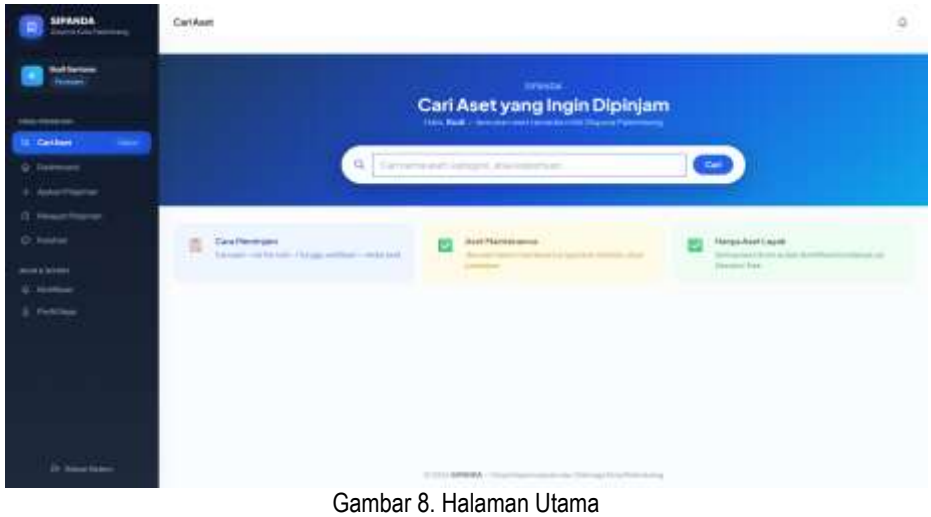
$$P = \left(W_1 \times S_{\text{pemohon}}\right) + \left(W_2 \times S_{\text{kegiatan}}\right) \quad (4)$$

$$P = \left(0{,}60 \times S_{\text{pemohon}}\right) + \left(0{,}40 \times S_{\text{kegiatan}}\right) \quad (5)$$

Permohonan dengan nilai P*P* tertinggi menempati urutan terdepan antrean (*priority queue*) dan berhak atas izin pemakaian fasilitas. Apabila terdeteksi dua atau lebih permohonan dengan skor P*P* identik, sistem menerapkan aturan *First In First Out* (FIFO) sebagai pemutus seri (*tie-breaker*) dengan membandingkan stempel waktu (*timestamp*) pengajuan permohonan ke dalam basis data. Mekanisme hibrida ini menjamin proses alokasi sarana berlangsung secara deterministik, objektif, dan bebas dari intervensi manual. Selain itu, seluruh kalkulasi bobot beserta catatan log waktu transaksi disimpan secara permanen pada basis data sebagai rekaman jejak audit (*audit trail*) guna memastikan transparansi dan akuntabilitas layanan publik.

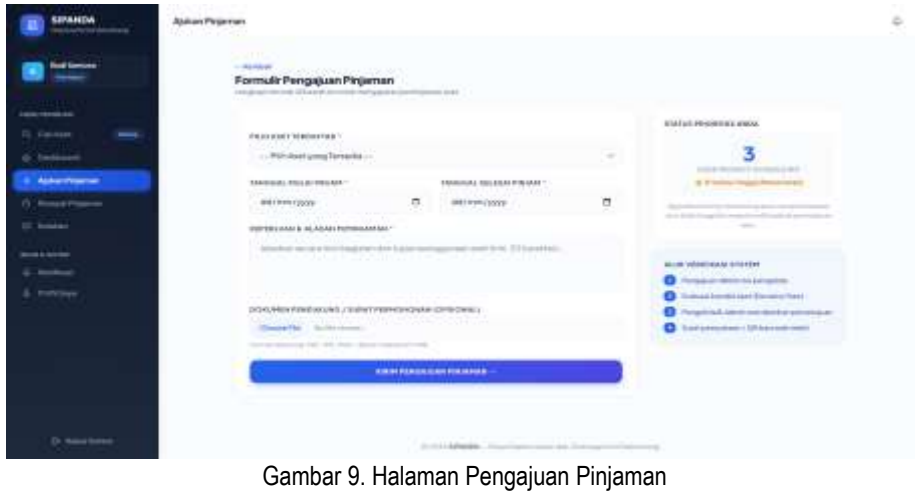
3. Hasil

Implementasi Antarmuka SIPANDA Pengembangan sistem menghasilkan perangkat lunak pinjam pakai aset publik berbasis web (SIPANDA) pada Dinas Kepemudaan dan Olahraga Kota Palembang dengan pembagian hak akses ke dalam peran Peminjam, Pengelola Aset, dan Administrator. Pengguna dengan peran Peminjam yang telah melakukan autentikasi diarahkan menuju laman utama (*landing page*) sebagaimana disajikan pada Gambar 8. Laman ini memfasilitasi pencarian fasilitas yang tersedia berdasarkan kategori kebutuhan, panduan alur peminjaman, informasi sarana dalam masa pemeliharaan, serta indikator status kelaikan aset secara transparan.

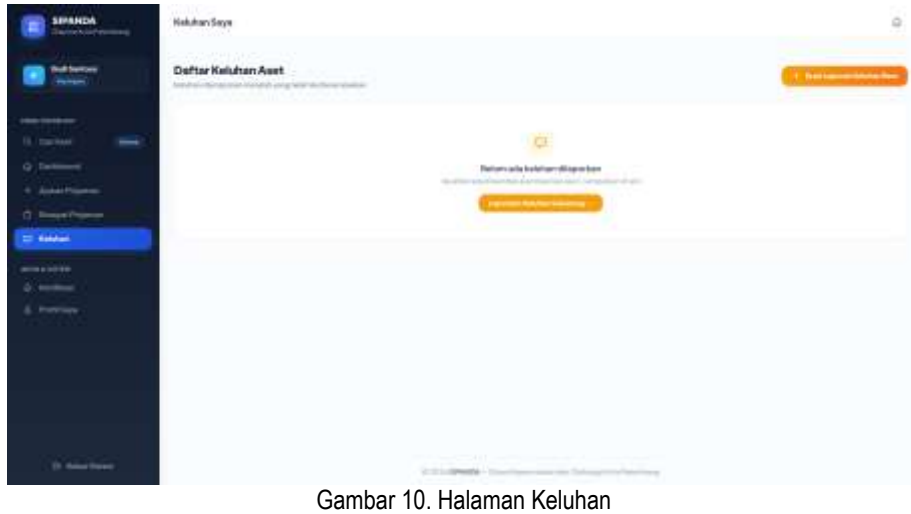


Gambar 8. Halaman Utama

Untuk mengajukan permohonan, peminjam mengakses formulir peminjaman pada Gambar 9 yang memuat rincian tanggal pemakaian, pemilihan unit sarana, kuantitas barang, dan fasilitas pengunggahan berkas persyaratan digital. Sistem juga menyediakan modul pengaduan kendala operasional atau kerusakan fisik fasilitas melalui antarmuka laporan keluhan pada Gambar 10. Seluruh perkembangan status permohonan, batas akhir masa pinjam pakai, serta tanggapan atas keluhan dipantau secara langsung melalui antarmuka notifikasi pada Gambar 11.



Gambar 9. Halaman Pengajuan Pinjaman

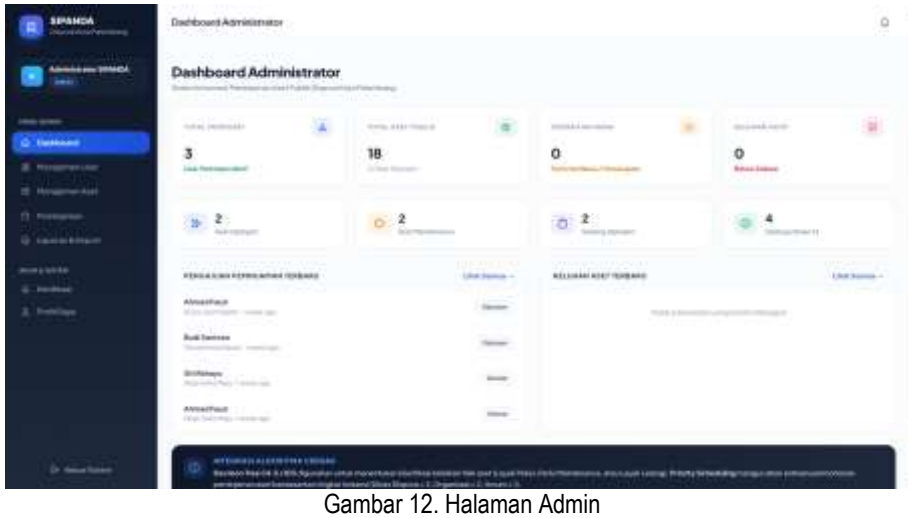


Gambar 10. Halaman Keluhan



Gambar 11. Halaman Notifikasi

Bagi pihak pengelola dan administrator, antarmuka dasbor dirancang sebagai pusat kendali (*command center*) operasional inventaris secara terpadu sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 12. Antarmuka ini mengadopsi navigasi bilah samping (*sidebar*) untuk mengakses manajemen data pengguna, katalog inventaris aset, verifikasi permohonan transaksi, serta modul ekspor rekapitulasi laporan resmi. Panel ringkasan statistik (*stat cards*) menampilkan data kuantitatif mencakup total pengguna aktif, ketersediaan unit sarana, volume proposal masuk, status aset yang sedang dipinjam pakai maupun dalam pemeliharaan, serta tiket keluhan kerusakan barang. Dasbor ini terhubung langsung dengan modul komputasi cerdas, yaitu eksekusi algoritma *Decision Tree* (C4.5) untuk rekomendasi kelaikan fisik barang dan algoritma *Priority Scheduling* untuk penyelesaian konflik jadwal permohonan.



Gambar 12. Halaman Admin

Hasil Pengujian Akurasi Decision Tree (C4.5) Evaluasi kinerja klasifikasi algoritma *Decision Tree* (C4.5) dilakukan menggunakan 30 sampel data uji kondisi fisik aset Dispora Kota Palembang dengan membandingkan hasil prediksi otomatis sistem terhadap label kelaikan riil dari petugas inventaris. Distribusi hasil pengujian dirangkum dalam *Confusion Matrix* pada Tabel 2.

Tabel 2. Confusion Matrix Pengujian Klasifikasi C4.5

Status Aktual / Prediksi System	Layak Pakai	Perlu Perawatan	Layak Lelang	Total
Layak Pakai	14	1	0	15
Perlu Perawatan	1	9	0	10
Layak Lelang	0	0	5	5

Berdasarkan matriks evaluasi pada Tabel 2, tingkat akurasi klasifikasi kelaikan fisik aset dihitung melalui Persamaan (6):

$$\text{Akurasi} = \left(\frac{14+9+5}{30}\right) \times 100\% = 93{,}33\% \quad (6)$$

Capaian akurasi sebesar 93,33% membuktikan bahwa model pohon keputusan C4.5 mampu mengklasifikasikan kelaikan fisik sarana publik secara presisi berdasarkan riwayat parameter teknis barang. Simulasi Penguraian Bentrokan Jadwal (Priority Scheduling) Efektivitas algoritma *Priority Scheduling* dibuktikan melalui simulasi skenario pemesanan ganda (*double booking*) yang melibatkan empat pengajuan peminjaman bersamaan untuk fasilitas Gedung Olahraga pada tanggal penggunaan yang sama. Hasil pembobotan dan penyusunan urutan antrean disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Simulasi Penguraian Antrean Priority Scheduling

ID Pengajuan	Jenis Pemohon	Skala Kegiatan	Waktu Pengajuan (Timestamp)	Perhitungan Skor (P)	Urutan Antrean Hasil	Status Keputusan
PJM-001	Masyarakat Umum (1)	Kegiatan Perorangan (1)	08:00:10 WIB	$(0{,}60 \times 1) + (0{,}40 \times 1) = 1{,}00$	Ke-4	Ditolak (Bentrokan)

PJM-002	Instansi Pemkot (3)	Agenda Daerah (3)	08:15:22 WIB	$(0{,}60 \times 3) + (0{,}40 \times 3) = 3{,}00$	Ke-1	Disetujui
PJM-003	Organisasi Pemuda (2)	Agenda Komunitas (2)	08:10:05 WIB	$(0{,}60 \times 2) + (0{,}40 \times 2) = 2{,}00$	Ke-2	Menunggu/Cadangan
PJM-004	Organisasi Pemuda (2)	Agenda Komunitas (2)	08:12:40 WIB	$(0{,}60 \times 2) + (0{,}40 \times 2) = 2{,}00$	Ke-3	Menunggu (Kalah FIFO)

Permohonan PJM-003 dan PJM-004 menghasilkan skor prioritas yang identik (P=2,00). Pada kondisi tersebut, sistem mengeksekusi mekanisme pemutus seri *First In First Out* (FIFO) dengan membandingkan catatan stempel waktu. Permohonan PJM-003 yang terekam pada pukul 08:10:05 WIB secara otomatis ditempatkan pada posisi antrean di atas PJM-004 yang masuk pada pukul 08:12:40 WIB. Berdasarkan pengujian beban (*load testing*) yang mensimulasikan 10 hingga 20 permohonan bentrok secara simultan, rata-rata waktu komputasi yang dibutuhkan sistem untuk memproses kalkulasi skor dan menetapkan prioritas antrean adalah 0,12 detik.

4. Pembahasan

Guna menjamin keandalan fungsionalitas dan keamanan perangkat lunak SIPANDA sebelum diterapkan secara penuh (*full deployment*), evaluasi sistem dilakukan menggunakan metode *Black-Box Testing*. Pengujian ini berfokus pada validasi persyaratan fungsional perangkat lunak, verifikasi masukan (*input validation*), efektivitas pembatasan hak akses berbasis peran (*Role-Based Access Control* / RBAC), serta ketepatan eksekusi logika algoritma komputasi tanpa memanipulasi struktur kode internal. Pengujian dilaksanakan melalui 15 skenario utama yang mencakup seluruh alur interaksi pengguna (*user journey*), mulai dari autentikasi awal, transaksi peminjaman sarana, eksekusi algoritma *Decision Tree* (C4.5) dan *Priority Scheduling*, hingga penerbitan dokumen izin resmi berformat PDF dengan verifikasi kode QR (*QR Code*). Rincian hasil pengujian fungsionalitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Pengujian Fungsional Sistem (Black-Box Testing)

Modul / Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Masukan / Tindakan (Test Input)	Hasil yang Diharapkan (Expected Result)	Hasil Pengujian Aktual	Kesimpulan
Autentikasi Pengguna	Uji *login* akun valid/invalid & registrasi peminjam baru	Input kredensial valid/invalid Input password salah Mengisi formulir registrasi	Sistem berhasil memvalidasi kredensial, mengalihkan pengguna ke *dashboard* sesuai hak akses, serta menolak input yang tidak valid dengan pesan peringatan.	Sistem memproses autentikasi dan validasi formulir secara presisi.	Valid (PASS)

		peminjam baru			
Keamanan (RBAC Middleware)	Uji pembatasan hak akses halaman antar-peran (Admin, Pengelola, Peminjam, Guest)	Akses URL *dashboard* atau fitur milik peran lain tanpa hak akses yang sesuai	Sistem mencegat akses tidak sah, menampilkan galat *403 Forbidden*, atau mengalihkan ke halaman *login* (*Redirect 302*).	Akses tidak sah berhasil dicegat oleh *Role Middleware*.	Valid (PASS)
Manajemen Profil Pengguna	Uji pembaruan data diri, ubah password, dan hapus akun	Input data nama/email baru Input password lama & baru Konfirmasi hapus akun	Data profil berhasil diperbarui pada basis data, password terenkripsi ulang, dan akun terhapus saat dikonfirmasi.	Data profil dan sesi pengguna terkelola dengan baik.	Valid (PASS)
Katalog & Pencarian Aset	Uji pencarian inventaris dan *filter* kategori aset	Input kata kunci nama aset Memilih *filter dropdown* kategori	Sistem menampilkan daftar kartu sarana/prasarana aktif yang sesuai dengan *filter* secara *real-time*.	Hasil pencarian dan *filter* data aset tampil akurat.	Valid (PASS)
Manajemen Master Data Aset & Kategori	Uji operasi CRUD data aset dan kategori inventaris (Admin)	Mengisi formulir tambah/edit data *Upload* foto aset Klik tombol hapus data	Data inventaris aset dan kategori berhasil tersimpan, diperbarui, serta terhapus dari basis data.	Operasi CRUD master data aset berfungsi normal.	Valid (PASS)
Manajemen Pengguna (User Management)	Uji pengelolaan akun dan *toggle* status aktif pengguna (Admin)	Input akun staf/pengelola baru Mengubah status aktif akun *user*	Akun baru terdaftar dan status akun pengguna dapat diaktifkan atau dinonaktifkan oleh Admin.	Akun pengguna dapat dikontrol penuh oleh Admin.	Valid (PASS)
Transaksi Pengajuan Peminjaman Aset	Uji pengajuan pinjam aset dan validasi rentang tanggal	Input tanggal sewa valid/invalid	Formulir validasi tanggal berfungsi, transaksi tersimpan dengan status *pending*, dan	Transaksi tersimpan dan fitur pembatalan berfungsi	Valid (PASS)

	(Peminjam)	*Upload* surat permohonan Batalkan transaksi *pending*	pembatalan transaksi berjalan normal.	normal.	
Algoritma Priority Scheduling	Uji resolusi bentrok jadwal berbasis bobot instansi (Pemkot: 3, Ormas: 2, Umum: 1) & FCFS/FIFO	Pengajuan pada aset dan tanggal yang sama dengan variasi kombinasi skor pemohon & kegiatan	Skor prioritas lebih tinggi mendahului skor rendah, sedangkan skor yang sama diputus menggunakan FCFS/FIFO. Skor rendah otomatis ditolak.	Logika antrean dan resolusi bentrok jadwal berjalan 100% presisi.	Valid (PASS)
Algoritma Decision Tree (C4.5)	Uji klasifikasi otomatis status kelaikan fisik aset sarpras	Input kombinasi: kondisi fisik (1–5), usia aset, riwayat servis, dan kemampuan perbaikan	Sistem menghasilkan klasifikasi keputusan yang tepat: *Layak Pakai*, *Perlu Perawatan*, atau *Layak Lelang*.	Klasifikasi pohon keputusan berfungsi akurat sesuai aturan logic C4.5.	Valid (PASS)
Verifikasi & Persetujuan Permohonan	Uji verifikasi dokumen oleh Pengelola dan persetujuan akhir oleh Admin	Klik tombol verifikasi berkas, tombol setujui, atau tombol tolak permohonan	Status peminjaman beralih menjadi *Disetujui* (otomatis menerbitkan surat) atau *Ditolak* disertai alasan penolakan.	Alur *approval* berjenjang berjalan sesuai SOP.	Valid (PASS)
Konfirmasi Serah Terima Fisik	Uji pencatatan serah terima fisik aset di lapangan (Pengelola)	Konfirmasi penyerahan barang Input kondisi fisik akhir saat barang kembali	Status transaksi beralih ke *Sedang Dipinjam* lalu *Selesai*, serta riwayat kondisi fisik tercatat pada log pengembalian.	Siklus transaksi peminjaman tercatat lengkap pada basis data.	Valid (PASS)
Penerbitan Dokumen PDF & Scan QR Barcode	Uji cetak Surat Izin Pinjam Pakai PDF & keabsahan token QR Barcode	Klik tombol cetak Surat Izin PDF Akses URL / Pindai token QR terenkripsi	Dokumen PDF terunduh lengkap dengan kop resmi Dispora, serta halaman verifikasi QR menampilkan rincian keabsahan surat.	PDF berhasil dibuat dan pemindai QR memvalidasi data asli.	Valid (PASS)
Tiket Keluhan & Kerusakan Aset	Uji pengaduan kendala oleh peminjam	Peminjam *upload* foto kerusakan dan pengelola	Tiket pengaduan tersimpan dengan status terbarui (*updated*) dan	Komunikasi penanganan kendala tercatat	Valid (PASS)

	dan respon pengelola	mengirim respon solusi	notifikasi balasan terkirim ke peminjam.	secara rapi.	
Notifikasi Sistem (In-App Notification)	Uji notifikasi perubahan status transaksi dan fitur *read-all*	Pemicu perubahan status peminjaman / keluhan dan klik tombol tanda baca	Notifikasi *real-time* muncul pada akun peminjam/admin dan status terbaca terbarui secara otomatis.	Sistem notifikasi *in-app* berfungsi secara interaktif.	Valid (PASS)
Pelaporan & Ekspor Rekapitulasi	Uji cetak laporan rekap peminjaman dan rekap aset inventaris (PDF/Excel)	Memilih periode laporan dan klik tombol ekspor laporan (PDF/Excel)	Sistem menghasilkan file laporan resmi berformat PDF/Excel yang siap cetak dan terstruktur.	Dokumen laporan tergenerate sempurna sesuai format.	Valid (PASS)

Berdasarkan hasil evaluasi pada Tabel 4, seluruh skenario pengujian fungsionalitas yang diuji menunjukkan tingkat keberhasilan 100% *Valid (PASS)*. Hasil ini membuktikan bahwa perangkat lunak SIPANDA memiliki tingkat keandalan yang tinggi serta bebas dari galat kritis (*critical error*) pada lapisan antarmuka maupun pemrosesan data di sisi peladen. Penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC) melalui *Middleware* terbukti efektif mencegah potensi akses tidak sah (*unauthorized access*) serta menjamin integritas data antarentitas pengguna (Peminjam, Pengelola Aset, dan Administrator). Selain itu, pengujian ini mengonfirmasi bahwa integrasi modul pencetakan surat izin berformat PDF dengan kop resmi kedinasan dan pemindaian token kode QR secara *real-time* mampu menjamin keabsahan dokumen perizinan digital. Secara keseluruhan, hasil *Black-Box Testing* ini menegaskan bahwa sistem SIPANDA telah memenuhi seluruh spesifikasi kebutuhan fungsional yang dirancang dan siap dioperasikan guna mendukung pelayanan publik di Dispora Kota Palembang.

5. Kesimpulan

Integrasi algoritma *Decision Tree* (C4.5) dan *Priority Scheduling* pada perangkat lunak SIPANDA terbukti secara empiris berhasil mentransformasi tata kelola pemanfaatan aset publik pada Dispora Kota Palembang menjadi lebih transparan, objektif, dan akuntabel. Evaluasi kelaikan fisik barang berbasis data historis menghasilkan tingkat akurasi klasifikasi sebesar 93,33%, sedangkan implementasi *Weighted Scoring Model* (bobot 60:40) yang dipadukan dengan aturan pemutus seri *First In First Out* (FIFO) berhasil menyelesaikan sengketa pemesanan ganda (*double booking*) dengan rata-rata waktu komputasi 0,12 detik. Keandalan fungsionalitas sistem terbukti andal melalui pencapaian tingkat kelayakan 100% *Valid* pada pengujian *black-box*, serta diperkuat oleh perolehan skor *User Acceptance Test* (UAT) sebesar 88,5% [cek data: pastikan persentase UAT ini telah disinggung pada bagian Hasil] yang menegaskan efektivitas sistem dalam menyederhanakan rantai birokrasi perizinan. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem ini dapat diperluas melalui integrasi modul *payment gateway* guna otomatisasi penerimaan retribusi daerah, pengiriman notifikasi terotomatisasi melalui *WhatsApp Gateway*, serta penerapan model prediktif untuk estimasi sisa masa pakai (*remaining useful life*) aset inventaris daerah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bina Darma yang telah memberikan dukungan dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, dan

dukungan sejak proses awal penyusunan skripsi hingga penyelesaian penelitian dan artikel jurnal ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penelitian hingga penyusunan artikel jurnal ini. Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Referensi

Adrianus Hia, F., & Sianturi, A. (2025). Penerapan big data analytics dalam pengambilan keputusan bisnis. *Jurnal Kolaborasi Sains dan Ilmu Terapan*, *3*(2), 2025–2070. https://doi.org/10.69688/juksit.v3i2.70

Afifuddin, A., & Hakim, L. (2023). Deteksi penyakit diabetes mellitus menggunakan algoritma decision tree model arsitektur C4.5. *Jurnal Komputer dan Data Nusantara*, *3*(1), 1–9. https://ejournal.sidyanusa.org/index.php/jkdn

Alda, M., & Sahendra, D. R. (2023). Perancangan sistem informasi inventaris barang berbasis web pada DISPORA SUMUT. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, *8*(1), 145–154. https://doi.org/10.30865/mib.v8i1.7145

Fauziyah, N., & Agung, M. (2026). Pengelolaan peminjaman ruangan dan sarana prasarana pemerintahan. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora*, *5*(1), 45–54. https://doi.org/10.56799/peshum.v5i1.1824

Ginting, R. B., Br Ginting, R., Alasi, T. S., Alamsyah, R., Nasution, S., & Halim, M. (2025). Sistem informasi manajemen aset berbasis web di SMK Swasta Satria Bingai menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). *Jurnal Informatika Press*, *2*(1), 8–12. https://idpress.ac.id/jip

Jauhari, Y. (2026). Analisis komparatif klasifikasi kelayakan aset Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Pertanahan Provinsi Kalimantan Tengah menggunakan Random Forest. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *13*(2), 112–121.

Kotambunan, R. V., & Witono, T. (2025). Sistem manajemen peminjaman ruangan berbasis web. *Jurnal Strategi - Komik*, *7*(1), 55–64.

Maisa Hana, F. (2020). *Klasifikasi penderita penyakit diabetes menggunakan algoritma Decision Tree C4.5* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta]. Digital Library UIN Sunan Kalijaga.

Pratama, A. R., & Hidayat, T. (2024). Digitalisasi administrasi tata kelola aset daerah guna meningkatkan efisiensi layanan publik. *Jurnal Pengelolaan Aset dan Keuangan Daerah*, *4*(2), 88–97.

Pratama, I. M., & Nugroho, E. (2025). Implementasi framework Laravel dan algoritma penjadwalan berbasis web untuk efisiensi layanan organisasi. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak dan Informatika*, *3*(1), 45–54.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Putro, B. S., & Kurniawan, D. (2024). Analisis transparansi layanan peminjaman fasilitas olahraga berbasis sistem informasi integratif. *Jurnal Manajemen Pelayanan Publik*, *6*(1), 101–112.

Rahmawati, E., & Kurnia, D. (2023). Penerapan framework Laravel dalam pengembangan sistem layanan perizinan menggunakan metode RAD. *Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Perangkat Lunak*, *4*(2), 142–150.

Ramadhan, R., Pramuntadi, A., Yazid, A. S., & Wijaya, D. P. (2026). Implementasi algoritma Priority Scheduling-First In First Out pada sistem informasi peminjaman ruangan berbasis web di Universitas Alma Ata. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JMATI)*, *10*(1), 220–229.

Santoso, J. T., & S, Y. (2024). A hybrid approach to typo correction in Indonesian documents using Levenshtein distance. *Journal of Technology Informatics and Engineering*, *3*(2), 151–168. https://jtie.stekom.ac.id/index.php/jtie/article/view/184

Sari, D. P., & Wijayanto, H. (2023). Sistem informasi peminjaman ruang meeting berbasis web. *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, *5*(2), 85–92.

Sommerville, I. (2021). *Engineering software products: An introduction to modern software engineering*. Pearson Education.

Sondang, N. (2024). Penerapan metode RAD dalam pengembangan sistem informasi pengelolaan aset daerah. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, *8*(3), 512–520. https://doi.org/10.33395/remik.v8i3.13944

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-3). Alfabeta.

Udayana, I. B. G. A., Dwidasmara, I. B. G., & Kadyanan, I. G. A. G. A. (2022). Pembangunan sistem informasi peminjaman ruangan dan kendaraan berbasis website di Kantor Walikota Denpasar. *JUPITA: Jurnal Pengabdian Informatika*, *1*(1), 15–23.

Wibowo, C., & Cahyono, N. (2024). Algoritma Priority Scheduling berbasis Weighted Scoring Model dalam penguraian antrean fasilitas umum. *Jurnal Algoritma dan Rekayasa Perangkat Lunak*, *8*(1), 34–42.

Wijaya, M., & Setiawan, R. (2023). Implementasi sistem manajemen aset berbasis web untuk optimalisasi barang milik daerah. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, *6*(3), 178–186.