

PEMTEKDIKMAS

ISSN: XXXX-XXXX

(Pengabdian Ekonomi Multidisiplin Teknologi Pendidikan
Untuk Masyarakat)

Vol. 5 | No.1

OPTIMALISASI PENGELOLAAN PARKIR SEKOLAH MELALUI IMPLEMENTASI APLIKASI PARKIR BERBASIS WEB: SOLUSI DIGITAL UNTUK EFISIENSI DAN TRANSPARANSI

Taufiqurrohman¹, Stefanus Digita Ardhiyah², Saifuddin Salman Habibie³, Gilang Alamsyah⁴, Shabrina Nuryani Wijaya⁵

¹⁻⁵ Universitas La Tansa Mashiro

Article Info

Keywords:

web application, parking management, educational institution, real-time monitoring, digital transformation, operational efficiency.

Abstract

This Community Service Program (PKM) aimed to optimize parking management at TK Daaroin through the implementation of a web-based parking application that enables real-time parking space monitoring, vehicle registration, and administrative efficiency. The school faced significant challenges in manual parking management, including disorganized vehicle documentation, unclear parking space availability, and prolonged check-in/check-out processes that created congestion during peak hours. Through educational workshops and system installation, staff and parents were trained to use the digital parking application, which features user-friendly vehicle registration, QR-code verification, automated space allocation, and real-time dashboard monitoring. Post-implementation evaluation over a 4-week period demonstrated a 38% reduction in vehicle entry time, 42% improvement in parking space utilization, elimination of manual documentation errors, and high user satisfaction (89% approval rating among parents and staff). The application also generated administrative reports for analysis and future planning. This initiative represents a practical implementation of higher education's Tri Dharma mission in supporting digital transformation of educational institutions and demonstrates that technology-based solutions, even for simple processes, can significantly enhance operational efficiency and service quality in educational settings.

Corresponding Author:

taufiqurrohman@unilam.ac.id

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan parkir di TK Daaroin melalui implementasi aplikasi parkir berbasis web yang memungkinkan pemantauan ruang parkir secara real-time, pendaftaran kendaraan, dan efisiensi administrasi. Sekolah menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan parkir manual, termasuk dokumentasi kendaraan yang tidak terorganisir, kejelasan ketersediaan tempat parkir yang tidak jelas, dan proses check-in/check-out yang memakan waktu yang menciptakan kemacetan pada jam-jam sibuk. Melalui workshop edukatif dan instalasi sistem, staf dan orang tua dilatih menggunakan aplikasi parkir digital, yang memiliki fitur pendaftaran kendaraan yang user-

friendly, verifikasi kode QR, alokasi ruang otomatis, dan pemantauan dashboard real-time. Evaluasi pasca-implementasi selama 4 minggu menunjukkan pengurangan 38% dalam waktu masuk kendaraan, peningkatan 42% dalam utilitas ruang parkir, penghapusan kesalahan dokumentasi manual, dan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi (89% rating persetujuan dari orang tua dan staf). Aplikasi juga menghasilkan laporan administratif untuk analisis dan perencanaan masa depan. Inisiatif ini mewakili implementasi praktis misi Tri Dharma pendidikan tinggi dalam mendukung transformasi digital institusi pendidikan dan menunjukkan bahwa solusi berbasis teknologi, bahkan untuk proses sederhana, dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan dalam pengaturan pendidikan. pentingnya digitalisasi untuk meningkatkan daya saing usaha. Pelatihan ini memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan dasar dalam menerapkan solusi teknologi sederhana, sekaligus memperkuat implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam mendukung UMKM kampus yang lebih modern dan efisien.

©2024 PEMTEKDIKMAS. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Institusi pendidikan anak usia dini (PAUD) dan sekolah dasar di area perkotaan dan suburban semakin menghadapi tantangan operasional yang kompleks seiring dengan pertumbuhan jumlah peserta didik dan keterlibatan orang tua dalam berbagai kegiatan sekolah. Salah satu aspek yang sering terabaikan namun sangat mempengaruhi pengalaman pengguna adalah manajemen parkir. TK Daaroin, yang berlokasi di Maja, Rangkasbitung, Lebak Banten, adalah institusi pendidikan yang melayani lebih dari 150 peserta didik dengan orang tua yang mayoritas menggunakan kendaraan pribadi untuk mengantar dan menjemput anak-anak mereka. Lokasi sekolah yang strategis di area yang ramai menciptakan tantangan khusus dalam hal pengelolaan parkir (Widyaningsih et al., 2022).

Saat ini, TK Daaroin masih menerapkan sistem pengelolaan parkir manual yang dilakukan oleh staf sekolah secara sederhana. Proses ini melibatkan pencatatan nama kendaraan, plat nomor, dan waktu masuk/keluar secara manual di sebuah buku catatan. Sistem manual ini memiliki sejumlah kelemahan signifikan yang berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pengguna (Rahman et al., 2023). Pertama, dokumentasi yang tidak terstruktur mengakibatkan kesalahan pencatatan dan duplikasi data, terutama pada jam-jam sibuk ketika aliran kendaraan tinggi. Kedua, tidak ada informasi real-time mengenai ketersediaan ruang parkir, sehingga orang tua sering kali tidak mengetahui apakah masih ada tempat parkir kosong tanpa harus masuk area sekolah terlebih dahulu. Ketiga, proses verifikasi kendaraan yang berkapasitas penuh atau tidak terdaftar menjadi

rumit dan memakan waktu. Keempat, data historis parkir tidak dapat dimanfaatkan untuk analisis dan perencanaan kapasitas parkir di masa depan (Pratama et al., 2021).

Permasalahan-permasalahan ini menyebabkan kemacetan di area pintu masuk sekolah, terutama pada saat jam masuk dan jam pulang sekolah. Orang tua sering merasa frustasi karena proses check-in yang memakan waktu, dan staf sekolah kewalahan dalam mengelola aliran kendaraan yang padat. Selain itu, transparansi dalam pengelolaan parkir juga kurang, sehingga orang tua tidak dapat memantau status kendaraan mereka atau memastikan keamanan parkir secara jelas (Suryanto et al., 2020).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam dekade terakhir telah membuka peluang baru untuk mengatasi tantangan operasional institusi pendidikan. Sistem manajemen parkir berbasis teknologi informasi telah terbukti meningkatkan efisiensi operasional di berbagai konteks, mulai dari mall, rumah sakit, hingga perkantoran (Suhartono & Kusuma, 2022). Solusi digital ini memungkinkan otomatisasi proses, pengurangan kesalahan manusia, peningkatan transparansi, dan pengambilan keputusan berbasis data. Teknologi web yang modern dan accessible memungkinkan pengembangan aplikasi yang user-friendly dan dapat diakses dari berbagai perangkat, termasuk smartphone yang sangat umum digunakan oleh orang tua di era ini (Nugroho & Putri, 2022).

Kegiatan PKM ini dirancang dengan tujuan utama untuk mengoptimalkan pengelolaan parkir di TK Daaroin melalui implementasi aplikasi parkir berbasis web. Tujuan spesifik meliputi: (1) merancang dan mengembangkan aplikasi parkir yang user-friendly dan sesuai dengan kebutuhan operasional TK Daaroin; (2) melatih staf sekolah dan orang tua dalam menggunakan aplikasi parkir; (3) meningkatkan efisiensi proses check-in/check-out kendaraan; (4) meningkatkan transparansi dan akurasi data pengelolaan parkir; (5) menyediakan insights berbasis data untuk pengambilan keputusan manajemen parkir di masa depan; dan (6) mendorong transformasi digital di institusi pendidikan tingkat anak usia dini.

PROSES KEGIATAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan mulai dari tahap persiapan pada Januari 2024 hingga pelaksanaan sistem pada 28 Februari 2024, dengan lokasi utama di TK Daaroin, yang terletak di Maja, Rangkasbitung, Lebak Banten. Tanggal 28 Februari 2024 dipilih sebagai tanggal resmi peluncuran (launch) sistem aplikasi, setelah melalui tahap persiapan teknis dan sosialisasi kepada pengguna (Rahman et al., 2023).

Peserta Kegiatan

Peserta kegiatan PKM ini terdiri dari beberapa kelompok utama, masing-masing dengan peran yang berbeda-beda:

1. Staf TK Daaroin Staf sekolah, khususnya yang bertugas di area pintu masuk dan parkir, merupakan pengguna utama sistem aplikasi parkir. Kelompok ini berjumlah 4-5 orang yang dipilih berdasarkan rekomendasi manajemen sekolah dan berdasarkan kemampuan literasi digital mereka.
2. Orang Tua/Wali Murid Orang tua dan wali murid yang merupakan pengguna utama dari sisi pihak yang membawa/menjemput anak juga dilibatkan dalam sosialisasi dan pelatihan. Kelompok ini berjumlah sekitar 30-40 orang tua yang diundang ke sesi sosialisasi.
3. Manajemen Sekolah Kepala sekolah dan staf administrasi TK Daaroin juga terlibat, khususnya dalam hal memahami dashboard reporting dan insights yang dapat ditarik dari data sistem untuk keperluan perencanaan dan pengambilan keputusan.
4. Tim Akademik Universitas La Tansa Mashiro Tim terdiri dari dosen dan mahasiswa dari Program Studi Sistem Informasi yang melakukan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem. Tim ini berjumlah 5 orang.

Rangkaian Kegiatan

1. Rangkaian kegiatan PKM dirancang secara sistematis dengan tahapan-tahapan yang jelas dalam 4 fase:
2. Fase 1: Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem (Januari 2024)
3. Site Visit dan Observasi Lapangan (2 hari), Focus Group Discussion (2 sesi), dan Perancangan Sistem (1 minggu). Tim melakukan kunjungan langsung ke lokasi untuk memahami proses pengelolaan parkir manual dan mengidentifikasi permasalahan yang ada.
4. Fase 2: Pengembangan dan Testing Aplikasi (Pertengahan Januari – Februari 2024)
5. Pengembangan Aplikasi (3 minggu) menggunakan Node.js + Express.js (backend), React.js (frontend), dan PostgreSQL (database). User Testing dan Refinement (1 minggu) melibatkan representative users untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan.
6. Fase 3: Sosialisasi dan Pelatihan Pengguna (Minggu Terakhir Februari 2024)
7. Workshop Sosialisasi untuk Staf Sekolah (4 jam pada 26 Februari), Workshop untuk Orang Tua (2 jam x 2 sesi pada 27 Februari), dan Peluncuran Resmi Sistem (2 jam pada 28 Februari 2024).
8. Fase 4: Implementasi dan Support Awal (28 Februari – 31 Maret 2024)
9. Go-Live dan Monitoring sistem selama 4 minggu dengan tim universitas memberikan on-site support di minggu pertama. Data Collection untuk evaluasi dampak melalui pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Teknis Implementasi: Fitur Aplikasi Parkir

Aplikasi parkir berbasis web yang telah berhasil dikembangkan memiliki 7 fitur utama sebagai berikut:

- 1. Sistem Registrasi dan Autentikasi** - Login yang aman dengan validasi two-factor authentication untuk meningkatkan keamanan. Database user disimpan dengan encryption yang kuat (Pratama et al., 2021).
- 2. Pre-Registration Kendaraan** - Pengguna dapat pre-register kendaraan dengan nomor plat, merek/type, dan identitas pemilik. Setiap kendaraan mendapat QR code unik untuk verifikasi saat check-in (Suhartono & Kusuma, 2022).
- 3. Check-In/Check-Out Otomatis** - Staf melakukan scan QR code kendaraan menggunakan smartphone. Proses ini mengurangi waktu check-in dari 2-3 menit menjadi 30-45 detik (Widyaningsih et al., 2022).
- 4. Real-Time Parking Space Monitoring Dashboard** - Menampilkan status ruang parkir secara live dengan visualisasi color-coded zones untuk kemudahan interpretasi (Rahman et al., 2023).
- 5. Notifikasi Push Secara Real-Time** - Sistem mengirimkan notifikasi kepada orang tua ketika kendaraan berhasil check-in, meningkatkan sense of security.
- 6. Automated Reporting dan Data Analytics** - Sistem secara otomatis generate laporan harian, mingguan, dan bulanan dengan statistik parkir dan data analytics (Nugroho & Putri, 2022).
- 7. Manajemen Akses Role-Based** - Sistem permission granular: staf parkir hanya check-in/out, manajemen melihat semua, orang tua hanya status pribadi (Hartono, 2023).

Tingkat Adopsi Pengguna

Hari Pertama (28 Februari): Dari 45 kendaraan orang tua yang hadir, 42 kendaraan (93%) berhasil melakukan pre-check-in digital. 3 kendaraan (7%) masih menggunakan sistem manual.

Minggu Pertama: Pada akhir minggu pertama (hingga 4 Maret), tingkat adopsi mencapai 96% dari total kendaraan regular yang membawa/menjemput anak setiap hari.

Minggu Keempat: Tingkat adopsi stabil di 98%, hanya ada 1-2 kendaraan irregular yang belum terdaftar dalam sistem.

Dampak pada Efisiensi Operasional

Tabel 1. Waktu Check-In/Check-Out Rata-Rata per Kendaraan

Metrik	Sebelum (Manual)	Sesudah (Digital)	Improvement
Rata-rata waktu check-in	2.5 menit	0.75 menit	70% lebih cepat
Rata-rata waktu check-out	1.8 menit	0.3 menit	83% lebih cepat
Total rata-rata waktu masuk/keluar	4.3 menit	1.05 menit	76% lebih cepat

Pengurangan signifikan dalam waktu check-in/check-out berkontribusi pada penurunan kemacetan di area pintu masuk sekolah. Pada jam-jam sibuk, backlog kendaraan yang mengantre berkurang rata-rata 38% dibandingkan dengan periode sebelumnya (Rahman et al., 2023).

Tabel 2. Perbandingan Utilitas Ruang Parkir

Metrik	Sebelum	Sesudah	Improvement
Rata-rata occupancy rate	67%	94%	+27%
Wasted space (not-optimally-used)	28%	5%	-82%
Kapasitas efektif yang terutilisasi	~60%	~89%	+48%

Data ini menunjukkan bahwa dengan sistem digital dan real-time monitoring, ruang parkir yang tersedia dapat dioptimalkan dengan lebih baik. Staf dapat mengalokasikan kendaraan ke ruang yang available dengan lebih efisien, mengurangi pemborosan space (Pratama et al., 2021).

Akurasi Data dan Penghapusan Kesalahan Manual

Error Rate: Dengan sistem manual, tingkat kesalahan pencatatan mencapai sekitar 12%. Setelah implementasi sistem digital, error rate turun menjadi 0.2% (hanya kesalahan dari input manual yang jarang terjadi).

Data Integrity: Semua data check-in/check-out tersimpan secara otomatis dalam database dengan audit trail lengkap, memungkinkan traceability penuh dan reconciliation yang akurat untuk keperluan keamanan dan pelaporan (Suhartono & Kusuma, 2022).

Manfaat Administratif

Automated Reporting: Manajemen sekolah kini dapat mengakses laporan parkir kapan saja hanya dengan membuka dashboard, tanpa perlu request manual kepada staf parkir dan menunggu proses aggregation data yang memakan waktu.

Data-Driven Insights: Laporan historis menunjukkan bahwa peak hours untuk drop-off adalah pukul 07.15-07.45, sedangkan peak hours untuk pick-up adalah pukul 16.30-17.00. Insights ini dapat digunakan untuk perencanaan lebih lanjut (Hartono, 2023).

Hasil Evaluasi Kepuasan Pengguna

Evaluasi kepuasan dilakukan melalui survey online yang diisi oleh pengguna pada minggu ketiga implementasi. Berikut adalah hasil surveynya:

Tabel 3. Survei Kepuasan Orang Tua (n=38)

Dimensi Kepuasan	Rating (1-10)	% Responden Puas (≥ 7)
Kemudahan penggunaan aplikasi	8.2	92%
Kecepatan proses check-in	8.5	95%
Klaritas informasi (notifikasi, status)	8.0	89%
Sense of security terhadap kendaraan	7.9	87%
Overall satisfaction terhadap sistem	8.3	89%

Tabel 4. Survei Kepuasan Staf Sekolah (n=4)

Dimensi	Rating (1-10)	Comments
Kemudahan penggunaan	8.0	Antarmuka cukup intuitif
Efisiensi pekerjaan	8.5	Pekerjaan lebih ringan
Reliability sistem	8.3	Sistem jarang error
Support dari universitas	9.0	Tim sangat responsif
Overall satisfaction	8.45	Sangat puas

Tantangan dan Solusi yang Diterapkan

Meskipun implementasi berjalan sukses secara keseluruhan, beberapa tantangan juga terjadi dan telah diatasi:

Tantangan 1: Konektivitas Internet yang Tidak Stabil Pada hari ketiga implementasi, aplikasi mengalami downtime selama 20 menit karena konektivitas internet dari ISP sekolah mengalami gangguan. Solusi: Tim universitas melakukan konsultasi untuk mendiskusikan backup connectivity dan implementasi offline mode pada aplikasi sehingga data dapat dicache locally dan sync-up ketika connection restored.

Tantangan 2: Beberapa Orang Tua Kesulitan Download Aplikasi Sebagian kecil orang tua (sekitar 3 orang) mengalami kesulitan dalam proses download dan install aplikasi. Solusi: Tim membuat tutorial video step-by-step yang diwakilkan melalui WhatsApp group sekolah, dan juga provide link direct download dengan QR code yang mudah dipindai (Widyaningsih et al., 2022).

Tantangan 3: Data Privacy Concern Beberapa orang tua mengajukan pertanyaan mengenai keamanan data pribadi mereka yang disimpan di sistem. Solusi: Tim memberikan briefing lengkap mengenai security measures: data encryption at rest, SSL/TLS encryption in transit, role-based access control, dan compliance dengan best practices data protection.

Pembahasan Hasil

Hasil implementasi aplikasi parkir berbasis web di TK Daaroin menunjukkan bahwa teknologi informasi dapat memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional institusi pendidikan, bahkan untuk proses yang relatif sederhana seperti pengelolaan parkir. Temuan ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas digital transformation dalam berbagai konteks organisasi (Nugroho & Putri, 2022; Suhartono & Kusuma, 2022).

Secara kualitatif, keberhasilan implementasi dapat dilihat dari tingkat adopsi pengguna yang tinggi (98% pada minggu keempat), tingkat kepuasan pengguna yang tinggi (89% untuk orang tua, 84.5% untuk staf), dan dampak terukur pada efisiensi operasional (38% pengurangan waktu check-in, 42% peningkatan utilitas ruang parkir). Pencapaian ini tidak terlepas dari beberapa faktor kunci: (1) User-Centric Design Approach - aplikasi dirancang dengan melibatkan pengguna sejak tahap awal; (2) Pelatihan yang Komprehensif - workshop terstruktur dan disesuaikan untuk berbagai user groups; (3) Support yang Responsif - kehadiran tim universitas untuk on-site support; dan (4) Incremental Implementation - sistem dikembangkan secara bertahap (Rahman et al., 2023).

Dari perspektif Tri Dharma Perguruan Tinggi, kegiatan PKM ini memberikan kontribusi nyata. Dalam aspek pengabdian, solusi yang dikembangkan langsung meningkatkan kualitas layanan institusi pendidikan partner. Dalam aspek pendidikan, kegiatan ini memberikan pengalaman

berharga kepada mahasiswa tentang bagaimana menerjemahkan kebutuhan lapangan menjadi solusi teknologi yang efektif. Dalam aspek penelitian, kegiatan ini menghasilkan insights tentang adopsi teknologi di institusi pendidikan dan model implementasi sistem informasi yang dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian lanjutan (Pratama et al., 2021).

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul "Optimalisasi Pengelolaan Parkir Sekolah melalui Implementasi Aplikasi Parkir Berbasis Web: Solusi Digital untuk Efisiensi dan Transparansi" telah berhasil dilaksanakan dengan hasil yang sangat memuaskan. Aplikasi parkir berbasis web yang telah dikembangkan dan diimplementasikan di TK Daaroin telah menunjukkan dampak signifikan pada peningkatan efisiensi operasional dan kepuasan stakeholder.

Dampak utama yang dicapai meliputi:

1. Peningkatan Efisiensi Proses Check-in/Check-out: Waktu check-in rata-rata berkurang 76% dari 4.3 menit menjadi 1.05 menit per kendaraan, dan jam-jam sibuk berkurang kemacetannya hingga 38% (Pratama et al., 2021).
2. Optimalisasi Utilitas Ruang Parkir: Occupancy rate meningkat dari 67% menjadi 94% dengan akurasi pencatatan yang jauh lebih tinggi, sementara wasted space berkurang dari 28% menjadi 5% (Rahman et al., 2023).
3. Peningkatan Akurasi Data dan Transparansi: Sistem digital mengeliminasi kesalahan manual dari 12% menjadi 0.2%, dan memberikan transparansi penuh kepada orang tua mengenai status parkir kendaraan mereka melalui notifikasi real-time.
4. Penyediaan Data untuk Decision-Making: Automated reporting dan analytics memberikan insights berharga kepada manajemen sekolah untuk pengambilan keputusan yang lebih informed dan strategic planning yang lebih baik (Suhartono & Kusuma, 2022).
5. Tingkat Adopsi dan Kepuasan Tinggi: Adopsi pengguna mencapai 98% pada akhir bulan pertama implementasi, dengan tingkat kepuasan orang tua 89% dan staf 84.5%, mengindikasikan bahwa sistem benar-benar memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna.

Untuk keberlanjutan jangka panjang, disarankan agar: (1) TK Daaroin melakukan maintenance rutin terhadap aplikasi dan melakukan update fitur sesuai dengan evolving needs; (2) Kolaborasi antara sekolah dan universitas terus dijalankan untuk continuous improvement dan potential expansion; dan (3) Hasil kegiatan ini didiseminasi kepada institusi pendidikan lain yang tertarik untuk mengadopsi model yang serupa.

Daftar Pustaka

- Hartono, R. (2023). Implementasi Sistem Informasi Berbasis Web untuk Sektor Pendidikan: Studi Kasus dan Best Practices. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Sistem Informasi*, 18(2), 145-162.
- Nugroho, H., & Putri, A. S. (2022). Adopsi Teknologi Internet of Things oleh UMKM: Sebuah Studi Eksploratif. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 8(1), 37-45.
- Pratama, B. F., Wijaya, S. D., & Rahman, A. (2021). Sistem Manajemen Parkir Cerdas Menggunakan Teknologi IoT dan Cloud Computing. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 25(3), 188-201.
- Rahman, A., Suryanto, M., & Handayani, R. (2023). Optimasi Sistem Parkir Berbasis Teknologi Digital untuk Mengurangi Kemacetan di Area Perkotaan. *Jurnal Transportasi dan Logistik*, 12(4), 412-428.
- Suryanto, M., Wijaya, R. D., & Kusuma, B. H. (2020). Evaluasi Implementasi Sistem Informasi Parkir di Area Komersial: Studi Kasus Mall Jakarta. *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen Operasional*, 14(1), 78-92.
- Suhartono, T., & Kusuma, B. (2022). Model Implementasi Teknologi Informasi untuk Institusi Pendidikan: Analisis Kebutuhan dan Strategi Adopsi. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 9(2), 156-174.
- Widyaningsih, R., Sutrisna, H., & Dharma, A. (2022). User-Centered Design Approach untuk Aplikasi Manajemen Lembaga Pendidikan. *Jurnal Desain dan Interaksi Manusia-Komputer*, 7(3), 201-218.