

## RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PARKIR KARCIS DIGITAL UPN “VETERAN” JAWA TIMUR BERBASIS WEB DAN IOT MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL

**Mohammad Rangga Saputra<sup>1)</sup>, Mohamad Irwan Afandi<sup>2)</sup>, Anindo Saka Fitri<sup>3)</sup>**  
Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
[ranggas0601@gmail.com](mailto:ranggas0601@gmail.com)<sup>1)</sup>, [mohamadafandi.si@upnjatim.ac.id](mailto:mohamadafandi.si@upnjatim.ac.id)<sup>2)</sup>,  
[anindo.saka.si@upnjatim.ac.id](mailto:anindo.saka.si@upnjatim.ac.id)<sup>3)</sup>

### Abstract

Parking access at Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur faces challenges due to the number of students causing long queues at parking entrances. The manual parking system using paper tickets slows down the process and causes security issues and waste. Observations show that each vehicle takes an average of 7.4 seconds to check-in, while systems with automated parking in other campuses only require about 4 seconds. Additionally, vehicle theft is a serious issue due to lax security checks. Researchers propose a digital ticket parking system based on a web application to improve efficiency and security, replacing paper tickets with scanned barcode of student ID cards and matching vehicle owner data with the integrated system. The digital ticket parking system is designed using the Waterfall development method and UML, implemented with the Laravel framework and MySQL database. Testing results show an average check-in time of 4.5 seconds, faster than the manual system. Security validation is enhanced through face and identity verification during check-out. This system integrates with IoT devices based on the ESP32 microcontroller, managed through the Arduino IDE, using HTTP requests for communication. Blackbox testing demonstrates that all use cases function well

### Article History

*Submitted: 13 Juli 2024*

*Accepted: 19 Juli 2024*

*Published: 20 Juli 2024*

### Key Words

Digital parking ticket system, IoT, ESP32, Laravel.

### Abstrak

Akses masuk parkir di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur mengalami kendala karena jumlah mahasiswa yang tidak sebanding dengan kecepatan akses menyebabkan antrian panjang pada akses masuk parkir. Sistem parkir manual menggunakan karcis kertas memperlambat proses dan menimbulkan masalah keamanan serta limbah. Observasi menunjukkan bahwa setiap kendaraan membutuhkan rata-rata 7.4 detik untuk check-in, sementara sistem yang sudah menerapkan parkir otomatis di kampus lain hanya memerlukan sekitar 4 detik. Selain itu, pencurian kendaraan juga menjadi masalah serius karena kelalaian pemeriksaan keamanan. Peneliti mengusulkan solusi sistem parkir karcis digital berbasis web untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan, menggantikan karcis kertas dengan barcode kartu tanda mahasiswa yang dipindai, dan mencocokkan data identitas pemilik kendaraan dengan sistem terintegrasi. Sistem parkir karcis digital dirancang menggunakan metode pengembangan Waterfall dan UML, serta diimplementasikan dengan framework Laravel dan database MySQL. Hasil pengujian menunjukkan waktu rata-rata 4.5 detik untuk check-in, lebih cepat dibandingkan sistem manual. Validasi keamanan ditingkatkan melalui verifikasi wajah dan data diri saat check-out. Sistem ini diintegrasikan dengan perangkat IoT berbasis mikrokontroler ESP32 melalui Arduino IDE, menggunakan HTTP request untuk komunikasi dan diuji menggunakan blackbox testing menunjukkan semua usecase berfungsi dengan baik

### Sejarah Artikel

*Submitted: 13 Juli 2024*

*Accepted: 19 Juli 2024*

*Published: 20 Juli 2024*

### Kata Kunci

Sistem parkir karcis digital, IoT, ESP32, Laravel.

## Pendahuluan

Jumlah mahasiswa aktif di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur (UPN Jatim) terus meningkat signifikan. Berdasarkan data dari Sistem Informasi Akademik (SIAMIK), jumlah mahasiswa aktif semester gasal tahun ajaran 2023/2024 mencapai 21,431 mahasiswa, dan angka ini melonjak menjadi 23,516 pada pertengahan 2024. Peningkatan jumlah mahasiswa ini dipicu oleh penambahan kuota kelas dan pembangunan gedung baru, yang menambah kapasitas universitas. Dampaknya, kepadatan di area parkir kampus juga meningkat, memicu masalah akses dan kenyamanan bagi mahasiswa.

Kepadatan ini diperparah oleh sistem parkir manual yang digunakan, di mana pencatatan karcis parkir dilakukan oleh petugas dengan pulpen, yang sering menyebabkan antrean panjang pada jam sibuk. Observasi awal di pintu masuk parkir 2 menunjukkan bahwa rata-rata setiap kendaraan membutuhkan waktu 7,4 detik untuk masuk, sementara di kampus lain seperti STIESIA Surabaya dengan sistem otomatis hanya memerlukan waktu sekitar 4 detik. Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi sistem parkir di UPN Jatim sangat perlu ditingkatkan untuk mengurangi waktu tunggu dan antrean panjang yang sering mengganggu lalu lintas sekitar kampus.

Selain masalah efisiensi, aspek keamanan juga menjadi perhatian serius. Sistem karcis manual memiliki risiko tinggi kehilangan, kerusakan, dan pemalsuan karcis. Kasus pencurian kendaraan di area parkir kampus menjadi bukti nyata kelemahan sistem ini. Pada Oktober 2023, seorang mahasiswa mengalami pencurian motor di area parkir Fakultas Ekonomi dan Bisnis, di mana tidak ada CCTV yang dapat membantu mengidentifikasi pelaku. Ketidaktepatan petugas keamanan dalam memverifikasi identitas kendaraan dan pemiliknya juga mempermudah terjadinya pencurian, terutama ketika karcis dan STNK berpindah tangan.

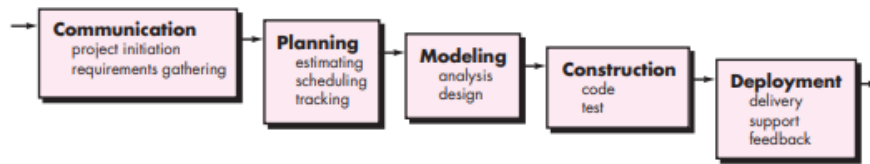
Selain itu, penggunaan karcis kertas juga menciptakan limbah dan menambah biaya operasional. Setiap hari, ribuan karcis kertas sekali pakai digunakan dan dibuang setelah diverifikasi oleh petugas. Hal ini tidak hanya menambah beban biaya untuk percetakan dan alat tulis, tetapi juga menimbulkan dampak lingkungan akibat peningkatan limbah kertas. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang tidak hanya efisien dalam hal waktu, tetapi juga ramah lingkungan dan lebih ekonomis.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem parkir karcis digital berbasis website dengan framework Laravel. Laravel dipilih karena merupakan framework untuk pengembangan web yang mengikuti pola arsitektur model-view-controller (MVC) dan dilengkapi modul modul yang membantu proses pembuatan sistem. Selanjutnya sistem ini akan menggunakan teknologi pemindaian kartu tanda mahasiswa (KTM) menggunakan barcode scanner dan konsep Internet of Things (IoT) untuk mengatur akses masuk dan keluar area parkir secara otomatis. Dengan sistem ini, proses masuk dapat dipercepat, keamanan ditingkatkan melalui verifikasi identitas yang lebih akurat, dan penggunaan kertas dapat dikurangi secara signifikan. Sistem ini dirancang dengan antarmuka yang responsif untuk

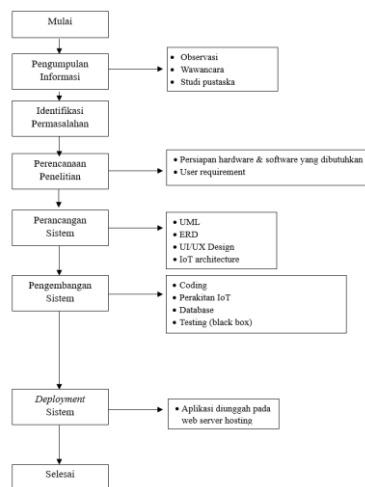
perangkat mobile dan dihubungkan dengan palang parkir melalui mikrokontroler, menyediakan solusi yang lebih aman, efisien, dan ramah lingkungan bagi seluruh civitas akademika UPN Jatim

## Metode Penelitian

Tahapan penelitian untuk merancang perangkat lunak menggunakan pendekatan Software Development Life Cycle dengan metode waterfall, yang diadaptasi dari Roger S. Pressman (2010). Metode ini dipilih karena pendekatannya yang linear dan berurutan, memungkinkan proses pengembangan berjalan secara terstruktur.



Gambar 1. Tahapan model *waterfall* (Pressman, 2010).



Gambar 2. Tahapan Penelitian.

### 1. Communication

Pada tahap ini, dilakukan inisiasi proyek untuk menentukan tujuan pengembangan serta analisis kebutuhan (requirement gathering). Sistem yang dirancang bertujuan mengubah akses parkir dari konvensional menjadi digital untuk mempermudah mahasiswa. Kebutuhan dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan mahasiswa serta tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya mengenai sistem parkir otomatis.

### 2. Planning

Tahapan ini melibatkan perencanaan dan perkiraan kebutuhan selama proses pengembangan perangkat lunak, termasuk penentuan jadwal dan pembuatan dokumen User Requirement. Sumber daya yang disiapkan meliputi perangkat keras seperti laptop, smartphone, pemindai barcode, dan koneksi internet untuk akses penyimpanan database secara real-time. Perencanaan ini memastikan semua aspek teknis dan kebutuhan infrastruktur terpenuhi.

### 3. Modelling

Pada tahap ini, kebutuhan sistem diterjemahkan ke dalam perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan Entity Relation Diagram (ERD), serta desain UI/UX. Perancangan ini mencakup use case diagram, sequence diagram, class diagram, dan activity diagram, yang menjadi dasar bagi pembangunan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### 4. Construction

Tahap ini melibatkan pengumpulan dan persiapan data, pemilihan bahasa pemrograman, penulisan kode dalam kerangka kerja Laravel, serta perakitan komponen IoT. Sistem diuji menggunakan black box testing untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik. Analisis dilakukan dengan membandingkan waktu proses check-in menggunakan sistem baru dengan metode karcis manual.

### 5. Deployment

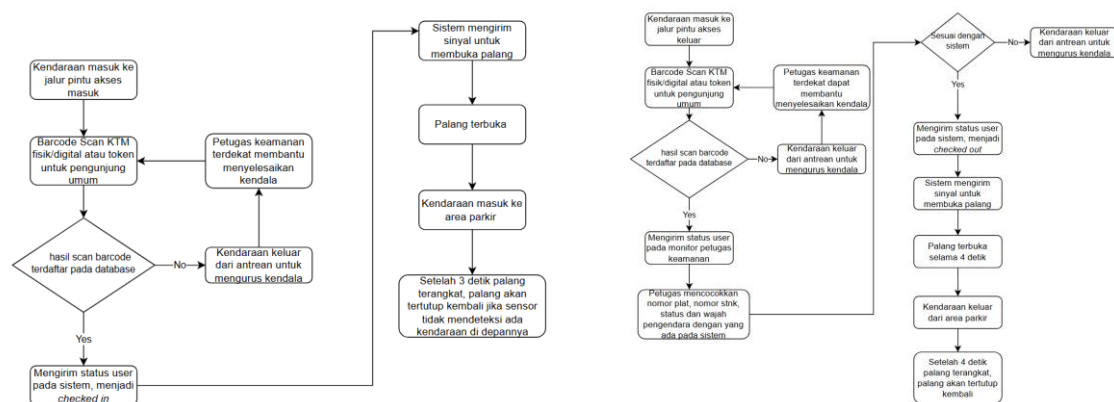
Setelah sistem lulus uji coba dan dinyatakan layak pakai, dilakukan tahap Deployment. Sistem di-hosting sehingga dapat digunakan oleh pengguna. Proses ini memastikan bahwa sistem parkir otomatis berbasis web siap diimplementasikan dan diakses oleh calon pengguna.

## Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan terperinci dari tahapan metode penelitian yang sudah ditulis pada bab sebelumnya. Mencakup analisis kebutuhan, perencanaan, perancangan, pembuatan sistem web beserta perakitan perangkat IoT, kemudian pengujian keseluruhan alur sistem dan deployment sehingga dapat digunakan pengguna.

### 1. Communication

Observasi dilakukan pada pintu masuk dan keluar parkir kampus UPN “Veteran” Jawa Timur untuk melihat proses bisnis yang berlaku saat ini, dan didapati sebagai berikut :



Gambar 3. Alur proses bisnis sistem parkir karcis manual saat ini.

Dalam penelitian ini, pengamatan terhadap akses masuk parkir di kampus pada tanggal 7 November 2023 menunjukkan rata-rata waktu akses masuk setiap kendaraan adalah 7,4 detik, yang dinilai kurang efisien dibandingkan dengan sistem otomatis yang hanya memakan waktu 4 detik di kampus STIESIA. Sistem parkir manual yang masih menggunakan kertas juga memerlukan

biaya tambahan untuk kertas, percetakan, alat tulis, dan gaji pekerja. Selain itu, sistem manual memiliki celah keamanan yang memungkinkan terjadinya pencurian kendaraan. Oleh karena itu, dirancang sistem parkir karcis digital untuk meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi biaya, dan meningkatkan keamanan.

## 2. Planning

Bagian ini membahas perencanaan pembangunan sistem parkir karcis digital berbasis web untuk UPN "Veteran" Jawa Timur, meliputi spesifikasi kebutuhan pengembangan dan sistem.

Kebutuhan pengembangan dibagi menjadi perangkat keras dan perangkat lunak:

**Perangkat Keras:** Laptop Asus TUF FX505GT, Barcode Scanner Kassen rs720b, Micro Controller esp32, kabel female to female, kabel male to male, Motor Servo, gabus Sterefoam, dan Sensor HC-SR04.

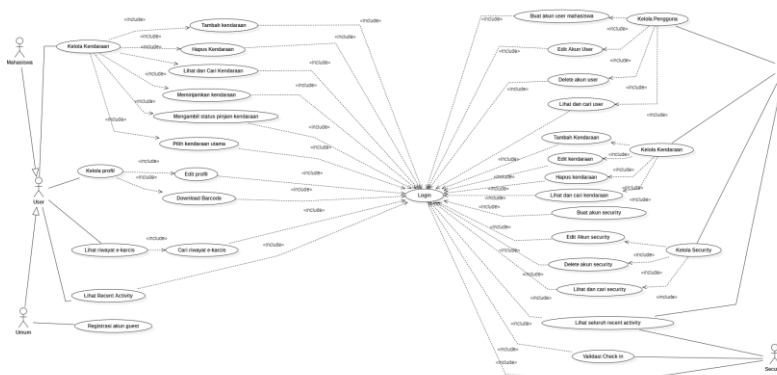
**Perangkat Lunak:** Visual Studio Code, Xampp, Microsoft Edge, dan Arduino IDE.

Kebutuhan sistem meliputi fitur-fitur yang diperlukan beserta aktor yang terlibat:

- **Admin:** Login, create, read, update, delete (CRUD) user dan kendaraan, manage security, lihat riwayat karcis, dan recent activity.
- **User:** Login, manage kendaraan, pinjamkan kendaraan, update profil, download barcode, lihat recent activity, dan riwayat karcis.
- **Security:** Login, validasi check-in/check-out, lihat recent activity.
- **Guest/Tamu:** Membuat akun, login, manage kendaraan, pinjamkan kendaraan, update profil, download barcode, lihat recent activity, dan riwayat karcis

## 3. Modelling

Dalam tahapan ini, kebutuhan sistem yang telah dikumpulkan pada tahap komunikasi diterjemahkan menjadi perancangan sistem yang lebih rinci dan konkret. Tahap ini berfokus pada perancangan atribut yang diperlukan dan detail dari analisis desain sistem, memastikan bahwa semua kebutuhan yang telah diidentifikasi dapat diimplementasikan secara efektif dalam sistem yang dikembangkan.



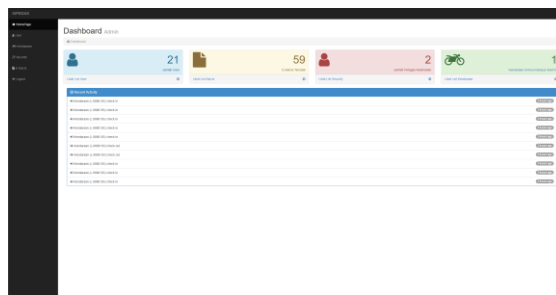
Gambar 4. Use case Diagram sistem.



#### 4. Construction

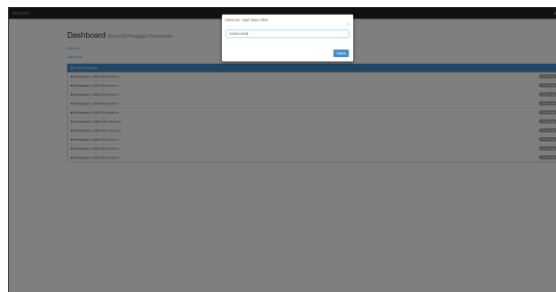
Dalam penelitian ini, tahap konstruksi melibatkan implementasi dan pengujian sistem parkir karcis digital berbasis web untuk UPN "Veteran" Jawa Timur. Pada tahap ini, desain yang telah dirancang pada fase sebelumnya diterjemahkan menjadi kode dan komponen sistem yang dapat berfungsi secara nyata. Fokus utama dari konstruksi adalah memastikan bahwa setiap fitur dan fungsionalitas sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Admin dapat memantau dan me-monitoring seluruh aktivitas check-in dan check-out parkir user. Selain itu admin juga bisa melakukan penambahan akun user, akun security, kendaraan, serta menyunting atau melakukan action pada data mereka.



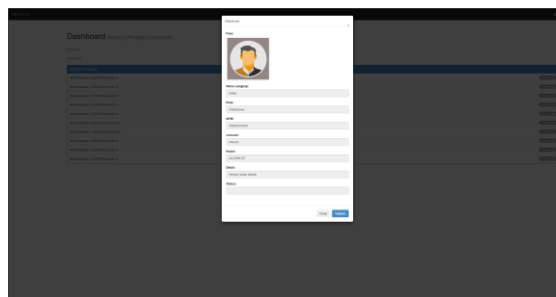
Gambar 9. Hasil tampilan dashboard.

Security melakukan pemindaian barcode KTM/Token pengguna untuk validasi check-in dan check-out parkir menggunakan barcode scanner.

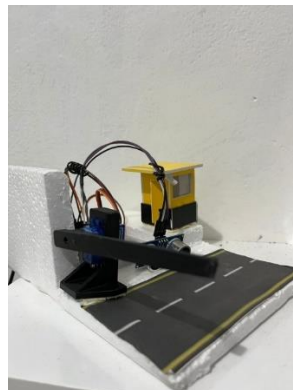


Gambar 10. Hasil tampilan input scan NPM/Token.

Kemudian hasil dari pemindaian/scan barcode akan ditampilkan yaitu data dari user.



Gambar 11. Hasil tampilan data scan NPM/Token.



**Tabel 1.** Pengujian blackbox testing sistem.

No	Skenario	Hasil diharapkan	Status
1	Semua fitur sistem dijalankan	Sistem berjalan sesuai proses tanpa error	Sukses
2	Barcode Scanner membaca barcode KTM/Token.	Sistem berjalan sesuai proses tanpa error	Sukses
3	Perangkat IOT (motor, sensor, dan mikrokontroller) berjalan	Perangkat berjalan sesuai fungsi masing masing	Sukses

Untuk menguji apakah sistem yang dikembangkan lebih efisien dari segi waktu dibanding sistem yang saat ini diterapkan. Maka dibandingkan data rata rata durasi dari kedua sistem dan didapatkan rata rata sistem manual yaitu 7,4 detik dan rata rata sistem otomatis yang dibangun yaitu 4,5 detik sehingga bisa ditarik kesimpulan sistem yang dikembangkan lebih efisien.

**Tabel 2.** Pengujian efisiensi sistem

Rata-rata durasi sistem manual (detik)	Rata-rata durasi sistem otomatis (detik)
7,4 detik	<b>4,5 detik</b>

## 5. Deployment

Tahap terakhir dalam pembangunan sistem ini adalah deployment, sehingga dapat digunakan oleh calon pengguna. Sistem dapat diakses secara lokal maupun online

## Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan yaitu perancangan sistem parkir karcis digital UPN “Veteran” Jawa Timur menggunakan metode pengembangan Waterfall yang dirancang Roger S. Pressman dan dirancang menggunakan desain UML berhasil dalam menyelesaikan permasalahan efisiensi waktu dalam antrean masuk area parkir

UPN “Veteran” Jawa Timur karena setelah melakukan pengujian sistem didapatkan rata rata durasi 4.5 detik untuk proses check-in dibandingkan sistem manual yang diterapkan saat ini memakan waktu rata-rata 7,4 detik. Kemudian dari segi keamanan, ditingkatkan keamanan dengan menerapkan validasi wajah dan data diri pengendara beserta kendaraannya saat melakukan validasi check-out. Sistem ini dibangun berbasis website dengan bahasa pemrograman PHP sebagai backend dan html serta css sebagai frontend kemudian disusun dalam framework Laravel , Sistem ini juga menggunakan database MySQL sebagai penyimpanan data. Perangkat IoT dirancang dan dirakit berbasis mikrokontroler ESP32 dan dikendalikan melalui Arduino IDE, integrasi antara website parkir karcis digital dengan perangkat IoT menggunakan HTTP request. Hasil pengujian blackbox testing menunjukkan semua usecase pengujian dengan baik.

## Referensi

- Raharjo, A.D.A. (2011). “Analisis Kapasitas Ruang Parkir RSUD Dr. R. Koesma Tuban –Jawa Timur”, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Arief. (2011). Pengertian PHP Beserta Fungsi Dan Sejarah PHP Dalam Pemrograman. Diakses dari <https://www.jurnalponsel.com/pengertian-php/>.
- Wahid , Aceng Abdul. (2020). Analisis Metode *Waterfall* Untuk Pengembangan Sistem Informasi. Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK.
- Andri Sunardia , Suharjito. (2019). *MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based*. Procedia Computer Science 157 (2019) 134–141.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner’s Approach* (Edisi ketujuh). Penerbit: Higher Education.
- A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika
- Ananditya, A., Sriyono, S., & Yanti, S. (2020). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Voucher Game Online Berbasis Desktop pada Aren.Net di Depok. *Jurnal Riset Dan Web Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 1(01), 87–94. <https://doi.org/10.30998/jrami.v1i01.210>
- Jaya, T. S. (2018). Pengujian Web dengan Metode Blackbox *Testing* Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika Pengembangan IT (JPIT)*, 3(2), 45–48.
- Fitria Nur Hasanah dan Rahmania Sri Untari . (2020). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Irmayani, W., & Susyatih, E. (2017). Sistem Informasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa Berorientasi Objek. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, V(1), 58– 63.
- Dede Wira Trise Putra, & Rahmi Andriani. (2019) *Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD*. *Jurnal TEKNOIF* Vol. 7 No. 1
- Dadi , Kusno Utamo, Andhy Prasetyo, M. Anwar Aziz . (2022). *Palang Pintu Dengan Absensi Barcode Dan Deteksi Suhu Badan Berbasis Arduino*.
- M. Irfan Maulana, R. R. Priatna, M. Yusuf, Saprudin. (2023). *Rancang Bangun Web Parkir Pada Pt. Indostorage Solusi Teknologi Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall*.

- Jamil Tua Daulay , Chandra Eri Firman , Suhendrik. (2022). Sistem Parkir Sekolah Berbasis Java Menggunakan *Barcode Scanner* Studi Kasus SMKN 3 Tanah Putih.
- Yulia Krisnawathi Dewi, Ii Sopiandi. (2023). Sistem E-Ticket Parkir Menggunakan QR-Code Berbasis Web.
- N. H. Assidiqie, N. B. Aditya Karna, Sussi . (2022). Implementasi Pembayaran Dan Palang Otomatis Pada Sistem Smart Parking Di Lahan Parkir Menggunakan Metode QR Code.
- Abbood, A. A., Shallal, Q. M., & Fadhel, M. A. (2020). *Internet Of Things (IoT): a technology reView, security issues, threats, and open challenges*. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 20(3), 1685-1692. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v20.i3.pp1685-1692>
- Antares-docs. (2024, 28 Juni) Protokol HTTP & MQTT. Diakses dari <https://docs.antares.id/contoh-kode-dan-library/esp32-wi-fi/protokol-http-and-mqtt> .