

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

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Sistem Informasi**



Disusun oleh :

MOHAMMAD RANGGA SAPUTRA

20082010095

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
S U R A B A Y A
2024**

SKRIPSI

RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PARKIR KARCIS DIGITAL UPN
"VETERAN" JAWA TIMUR BERBASIS WEB DAN IOT
MENGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL

Disusun oleh :

MOHAMMAD RANGGA SAPUTRA
20082010095

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 15 Juli 2024

Pembimbing :

Tim Penguji :

1.

1.



M. Irwan Afandi, ST, MSc.
NIP. 19760718 2021211 003

Eka Dvar W., S.Kom., M.Kom.
NIP. 19841201 2021212 005

2.

2.




Anindo Saka Fitri, S. Kom., M. Kom.
NPT. 212199 30 325268



Anita Wulansari, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19871015 2022032 005


3.



Abdul Rezza Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19940929 2022031 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PARKIR KARCIS DIGITAL UPN
"VETERAN" JAWA TIMUR BERBASIS WEB DAN IOT
MENGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL**

Disusun oleh :

MOHAMMAD RANGGA SAPUTRA
20082010095

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan Gelombang Juni Periode 2024 pada
Tanggal 15 Juli 2024

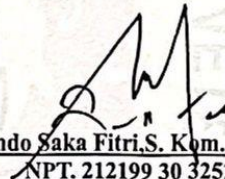
Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



M. Irwan Afandi, ST. MSc.
NIP. 19760718 2021211 003



Anindo Saka Fitri, S. Kom., M. Kom.
NPT. 212199 30 325268

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom
NIP. 19851124 2021211 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : MOHAMMAD RANGGA SAPUTRA

NPM : 20082010095

Program Studi : Sistem Informasi

Telah mengerjakan revisi Ujian Negara Lisan Skripsi pada tanggal 19 Juli 2024 dengan judul:

RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PARKIR KARCIS DIGITAL UPN
"VETERAN" JAWA TIMUR BERBASIS WEB DAN IOT
MENGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL

Oleh karenanya, mahasiswa tersebut dinyatakan bebas revisi Ujian Negara Lisan Skripsi dan diijinkan untuk membukukan laporan Skripsi dengan judul tersebut.

Surabaya, 19 Juli 2024

Dosen penguji yang memeriksa revisi :

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. <u>Eka Dvar W., S.Kom., M.Kom.</u>
NIP. 19841201 2021212 005 | { | | } |
| 2. <u>Anita Wulansari, S.Kom., M.Kom</u>
NIP. 19871015 2022032 005 | { | | } |
| 3. <u>Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.</u>
NIP. 19940929 2022031 008 | { | | } |

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

M. Irwan Afandi, ST, MSc.
NIP. 19760718 2021211 003

Anindo Saka Fitri, S. Kom., M. Kom.
NPT. 212199 30 325268

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MOHAMMAD RANGGA SAPUTRA

NPM : 20082010095

Program Studi : Sistem Informasi


Menyatakan bahwa judul / Tugas Akhir berikut :


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

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan Produk/ Hasil Karya yang saya beli dari orang lain.

Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun Instansi Pendidikan lain. Jika dinyatakan dikemudian hari pernyataan tersebut terbukti benar, maka saya bertanggung jawab penuh dan siap menerima segala konsekuensi, termasuk pembatalan ijazah dikemudian hari.

Surabaya, 19 Juli 2024

at Saya,

Mohammad Rangga Saputra
NPM. 20082010095



Judul : **RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM
PARKIR KARCIS DIGITAL UPN “VETERAN”
JAWA TIMUR BERBASIS WEB DAN IOT
MENGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL**

Pembimbing 1 : **M. Irwan Afandi, ST. MSc.**

Pembimbing 2 : **Anindo Saka Fitri, S.Kom., M. Kom**

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.

Kata Kunci : Sistem parkir karcis digital, IoT, ESP32, Laravel.

Title : **PROTOTYPE DESIGN OF DIGITAL PARKING TICKET SYSTEM OF UPN “VETERAN” JAWA TIMUR BASED ON WEB AND IOT USING LARAVEL FRAMEWORK**

Thesis Advisor 1 : **M. Irwan Afandi, ST. MSc.**

Thesis Advisor 2 : **Anindo Saka Fitri, S.Kom., M. Kom**

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.

Keyword : *Digital parking ticket system, IoT, ESP32, Laravel.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan berkah, rahmat serta hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PARKIR KARCIS DIGITAL UPN “VETERAN” JAWA TIMUR BERBASIS WEB DAN IOT MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Terselesainya skripsi ini tentunya tak lepas dari bantuan, kontribusi, dan partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan rasa terima kasih, apresiasi, dan penghormatan kepada :

1. Orang tua dari penulis yang senantiasa memberi dukungan moral, emosional, dan finansial hingga saat ini.
2. Bapak M. Irwan Afandi, S.T.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 1 yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, dan meluangkan waktunya dalam penelitian ini.
3. Ibu Anindo Saka Fitri, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, dan meluangkan waktunya dalam penelitian ini.
4. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S,Kom., M.Kom. selaku dosen wali yang sudah bersedia membimbing dalam proses perkuliahan dengan menyemangati penulis, serta membantu dalam menyarankan karir saat proses MBKM.
5. Bapak dan ibu dosen program studi Sistem Informasi yang sudah membagi ilmu yang bermanfaat dan sangat bernilai.

Dalam penyusunan sripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan dan penyusunan skripsi ini. Sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk untuk kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya, 19 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xix
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Dasar Teori	7
2.1.1 Parkir	7
2.1.2 Akses Parkir UPN “Veteran” Jawa Timur	7
2.1.3 <i>Software Development Life Cycle</i>	8
2.1.4 Metode <i>Waterfall</i>	8
2.1.5 Laravel.....	8
2.1.6 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	8
2.1.7 MySQL.....	8
2.1.8 <i>Use case Diagram</i>	9
2.1.9 <i>Sequences Diagram</i>	9
2.1.10 <i>Class Diagram</i>	10
2.1.11 <i>Activity Diagram</i>	11
2.1.12 <i>Conceptual Data Model (CDM)</i>	12
2.1.13 <i>Physical Data Model (PDM)</i>	12
2.1.14 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	12
2.1.15 <i>Blackbox Testing</i>	13
2.1.16 <i>Internet Of Things</i>	13
2.1.17 <i>HTTP Request</i>	13
2.2 Penelitian Terdahulu.....	13

3	BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1	<i>Communication</i>	20
3.2	<i>Planning</i>	20
3.3	<i>Modeling</i>	21
3.4	<i>Construction</i>	21
3.5	<i>Deployment</i>	22
4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	<i>Communication</i>	23
4.2	<i>Planning</i>	25
4.2.1	Spesifikasi Kebutuhan	25
4.3	<i>Modelling</i>	29
4.3.1	<i>Use case</i> Diagram.....	30
4.3.3	<i>Sequences</i> Diagram	44
4.3.3.1	Registrasi <i>Guest/Umum</i>	44
4.3.3.2	<i>Login User</i>	44
4.3.3.3	<i>User</i> menambahkan kendaraan	44
4.3.3.4	<i>User</i> lihat list kendaraannya	45
4.3.3.5	<i>User delete</i> kendaraannya	45
4.3.3.6	<i>User</i> meminjamkan kendaraan	45
4.3.3.7	<i>User</i> mengambil kendaraan yang dipinjam.....	45
4.3.3.8	<i>User</i> memperbaiki data diri.....	46
4.3.3.9	<i>User</i> mengunduh <i>barcode</i> NPM/Token	46
4.3.3.10	<i>User</i> melihat aktivitas terkini	46
4.3.3.11	<i>User</i> melihat riwayat karcis.....	46
4.3.3.12	<i>Login security</i>	47
4.3.3.13	<i>Security</i> validasi <i>check-in</i>	47
4.3.3.14	<i>Security</i> validasi <i>check-out</i>	47
4.3.3.15	<i>Security</i> lihat aktivitas terkini.....	48
4.3.3.16	<i>Admin Login</i>	48
4.3.3.17	<i>Admin</i> lihat aktivitas terkini.....	48
4.3.3.18	<i>Admin</i> lihat riwayat karcis	49
4.3.3.19	<i>Admin</i> membuat akun <i>User</i> mahasiswa	49

4.3.3.20	Admin melihat dan mencari data <i>User</i>	49
4.3.3.21	Admin menyunting data <i>User</i>	50
4.3.3.22	Admin menghapus data <i>User</i>	50
4.3.3.23	Admin melakukan <i>generate all</i> akun <i>User</i> mahasiswa.....	50
4.3.3.24	Admin membuat akun <i>security</i>	51
4.3.3.25	Admin melihat dan mencari data <i>security</i>	51
4.3.3.26	Admin menyunting data <i>security</i>	51
4.3.3.27	Admin menghapus data <i>security</i>	52
4.3.3.28	Admin menambahkan kendaraan	52
4.3.3.29	Admin melihat dan mencari data kendaraan	52
4.3.3.30	Admin menyunting data kendaraan.....	53
4.3.3.31	Admin menghapus data kendaraan.....	53
4.3.3	<i>Class diagram</i>	53
4.3.2	<i>Activity Diagram</i>	32
4.3.2.1	Registrasi akun <i>Guest</i>	32
4.3.2.2	<i>User Login</i>	32
4.3.2.3	<i>User</i> menambahkan kendaraan	33
4.3.2.4	<i>User</i> lihat list kendaraannya	33
4.3.2.5	<i>User delete</i> kendaraannya	33
4.3.2.6	<i>User</i> meminjamkan kendaraan	34
4.3.2.7	<i>User</i> mengambil kendaraan yang dipinjam.....	34
4.3.2.8	<i>User</i> memperbarui data diri.....	34
4.3.2.9	<i>User</i> mengunduh <i>barcode</i> NPM/Token	35
4.3.2.10	<i>User</i> melihat aktivitas terkini	35
4.3.2.11	<i>User</i> melihat riwayat karcis.....	36
4.3.2.12	<i>Login security</i>	36
4.3.2.13	<i>Security</i> validasi <i>check-in</i>	36
4.3.2.14	<i>Security</i> validasi <i>check-out</i>	37
4.3.2.15	<i>Security</i> lihat aktivitas terkini.....	37
4.3.2.16	Admin <i>Login</i>	37
4.3.2.17	Admin lihat aktivitas terkini.....	38
4.3.2.18	Admin lihat riwayat karcis	38
4.3.2.19	Admin membuat akun <i>User</i> mahasiswa.....	38
4.3.2.20	Admin melihat dan mencari data <i>User</i>	39

4.3.2.21	Admin menyunting data <i>User</i>	39
4.3.2.22	Admin menghapus data <i>User</i>	40
4.3.2.23	Admin melakukan <i>generate all</i> akun <i>User</i> mahasiswa	40
4.3.2.24	Admin membuat akun <i>security</i>	41
4.3.2.25	Admin melihat dan mencari data <i>security</i>	41
4.3.2.26	Admin menyunting data <i>security</i>	42
4.3.2.27	Admin menghapus data <i>security</i>	42
4.3.2.28	Admin menambahkan kendaraan	42
4.3.2.29	Admin melihat dan mencari data kendaraan	43
4.3.2.30	Admin menyunting data kendaraan.....	43
4.3.2.31	Admin menghapus data kendaraan.....	43
4.3.5	<i>Entity Relationship</i> Diagram	54
4.3.6	<i>Conceptual Data Model (CDM)</i>	55
4.3.7	<i>Physical Data Model (PDM)</i>	55
4.3.8	Perancangan Desain Antarmuka	56
4.3.8.1	Perancangan Desain Antarmuka Registrasi <i>Guest</i>	56
4.3.8.2	Perancangan Desain Antarmuka <i>Login User</i>	56
4.3.8.3	Perancangan Desain Antarmuka <i>Dashboard User</i>	57
4.3.8.4	Perancangan Desain <i>User</i> Menambahkan Kendaraan.....	57
4.3.8.5	Perancangan Desain <i>User</i> Melihat List Kendaraan.....	58
4.3.8.6	Perancangan Desain <i>User</i> Mengisi Form Peminjaman Kendaraan....	58
4.3.8.7	Perancangan Desain <i>User</i> Mengisi Form Pengambilan Kendaraan....	59
4.3.8.8	Perancangan Desain <i>User</i> Mengisi Form <i>Edit</i> Data Diri	59
4.3.8.9	Perancangan Desain <i>User</i> Melihat Riwayat Karcis	60
4.3.8.10	Perancangan Desain <i>Security Login</i>	60
4.3.8.11	Perancangan Desain <i>Dashboard Security</i>	61
4.3.8.12	Perancangan Desain <i>Security</i> Validasi <i>Check-in</i>	61
4.3.8.13	Perancangan Desain <i>Security</i> Validasi <i>Check-out</i>	62
4.3.8.14	Perancangan Desain Admin <i>Login</i>	63
4.3.8.15	Perancangan Desain <i>Dashboard</i> Admin	63
4.3.8.16	Perancangan Desain Admin Lihat Data <i>User</i>	64
4.3.8.17	Perancangan Desain Admin Buat Akun <i>User</i>	64
4.3.8.18	Perancangan Desain Admin Lihat Kendaraan.....	65
4.3.8.19	Perancangan Desain Admin Tambah Kendaraan	65

4.3.8.20	Perancangan Desain Admin Lihat Data <i>Security</i>	66
4.3.8.21	Perancangan Desain Admin Tambah <i>Security</i>	66
4.3.8.21	Perancangan Desain Admin Lihat Riwayat Karcis	67
4.3.9	Perancangan Perangkat <i>Internet Of Things</i> Palang Pintu.....	67
4.4	<i>Construction</i>	68
4.4.1	Perancangan tabel basis data	68
4.4.1.1	Perancangan Tabel <i>Activities</i>	68
4.4.1.2	Perancangan Tabel Admin	69
4.4.1.3	Perancangan Tabel Kendaraan	69
4.4.1.4	Perancangan Tabel Mahasiswa	69
4.4.1.5	Perancangan Tabel Karcis	70
4.4.1.6	Perancangan Tabel <i>Security</i>	70
4.4.1.7	Perancangan Tabel <i>User</i>	70
4.4.2	Implementasi Sistem	71
4.4.2.1	Implementasi Sistem Registrasi Akun <i>Guest</i>	71
4.4.2.2	Implementasi Sistem <i>Login User</i>	73
4.4.2.3	Implementasi Sistem <i>Dashboard User</i>	75
4.4.2.4	Implementasi Sistem Formulir <i>Edit Profil User</i>	77
4.4.2.5	Implementasi Sistem Atur Kendaraan <i>User</i>	79
4.4.2.6	Implementasi Sistem Lihat Riwayat Karcis <i>User</i>	88
4.4.2.7	Implementasi Sistem <i>Login Security</i>	90
4.4.2.8	Implementasi Sistem <i>Security Dashboard</i>	91
4.4.2.9	Implementasi Sistem <i>Security Validasi Check-in dan Check-out</i>	93
4.4.2.10	Implementasi Sistem Admin <i>Login</i>	97
4.4.2.11	Implementasi Sistem Admin <i>Dashboard</i>	98
4.4.2.12	Implementasi Sistem Admin Mengelola Data <i>User</i>	100
4.4.2.13	Implementasi Sistem Admin Mengelola Data <i>Security</i>	105
4.4.2.14	Implementasi Sistem Admin Mengelola Kendaraan.....	109
4.4.2.15	Implementasi Sistem Admin Mengelola Data Karcis	112
4.4.3	Perakitan Perangkat <i>Internet Of Things</i> Palang Pintu	115
4.4.4	Pengujian Sistem	117
4.4.4.1	Pengujian Sistem Register <i>Guest</i>	117
4.4.4.2	Pengujian Sistem <i>User Login</i>	117
4.4.4.3	Pengujian Sistem <i>Edit Profile User</i>	118

4.4.4.4	Pengujian Sistem Lihat dan Cari Kendaraan <i>User</i>	119
4.4.4.5	Pengujian Sistem Tambah Kendaraan <i>User</i>	120
4.4.4.6	Pengujian Sistem Form Peminjaman Kendaraan <i>User</i>	121
4.4.4.7	Pengujian Sistem Form Pengembalian Kendaraan <i>User</i>	122
4.4.4.8	Pengujian Sistem <i>Delete</i> Kendaraan <i>User</i>	123
4.4.4.9	Pengujian Sistem <i>Download Barcode</i> <i>User</i>	124
4.4.4.10	Pengujian Sistem Lihat Riwayat Karcis <i>User</i>	124
4.4.4.11	Pengujian Sistem Lihat <i>Recent activity</i> <i>User</i>	124
4.4.4.12	Pengujian Sistem <i>Login Security</i>	125
4.4.4.13	Pengujian Sistem <i>Security</i> Validasi <i>Check-in</i>	126
4.4.4.14	Pengujian Sistem <i>Security</i> Validasi <i>Check-in</i>	127
4.4.4.15	Pengujian Sistem <i>Security</i> Validasi <i>Check-out</i>	127
4.4.4.16	Pengujian Sistem <i>Security</i> Lihat <i>Recent activity</i>	129
4.4.4.17	Pengujian Sistem <i>Login</i> Admin.....	129
4.4.4.18	Pengujian Sistem Admin Buat Akun <i>User</i> (Mahasiswa)	130
4.4.4.19	Pengujian Sistem Admin <i>Edit</i> Akun <i>User</i>	131
4.4.4.20	Pengujian Sistem Admin Hapus Akun <i>User</i>	131
4.4.4.21	Pengujian Sistem Admin <i>Generate All</i> Akun <i>User</i> (Mahasiswa)	132
4.4.4.22	Pengujian Sistem Admin Lihat dan Cari Data <i>User</i>	133
4.4.4.23	Pengujian Sistem Admin Buat Akun <i>Security</i>	133
4.4.4.24	Pengujian Sistem Admin <i>Edit</i> Akun <i>Security</i>	134
4.4.4.25	Pengujian Sistem Admin Hapus Akun <i>Security</i>	135
4.4.4.26	Pengujian Sistem Admin Lihat dan Cari Data <i>Security</i>	135
4.4.4.27	Pengujian Sistem Admin Tambah Kendaraan.....	136
4.4.4.28	Pengujian Sistem Admin <i>Edit</i> Kendaraan	137
4.4.4.29	Pengujian Sistem Admin Hapus Kendaraan	137
4.4.4.30	Pengujian Sistem Admin Lihat dan Cari Data Kendaraan	138
4.4.4.31	Pengujian Sistem Admin Lihat dan Cari Riwayat Karcis <i>User</i> ...	139
4.4.4.32	Pengujian Sistem Admin Lihat <i>Recent activity</i>	140
4.4.4.33	Pengujian Perbandingan Efisiensi Waktu	142
4.5	<i>Deployment</i>	143
5	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	144
5.1	Kesimpulan.....	144
5.2	Saran	144

DAFTAR PUSTAKA	145
LAMPIRAN.....	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.	19
Gambar 3.2 Tahapan <i>Model waterfall</i> (Pressman, 2010).	20
Gambar 4.1 Alur proses akses masuk area kampus UPN “Veteran” Jawa Timur.	23
Gambar 4.2 Alur proses akses keluar area kampus UPN “Veteran” Jawa Timur.	24
Gambar 4.3 Antrean Parkir Masuk UPN “Veteran” Jawa Timur Pada Pintu 2 (Motor).	24
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Proses Akses Masuk Kendaraan.	28
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Proses Akses Keluar Kendaraan.	29
Gambar 4.6 <i>Use case</i> Diagram sistem.	31
Gambar 4.7 <i>Activity</i> diagram registrasi akun <i>Guest</i>	32
Gambar 4.8 <i>Activity</i> diagram <i>User Login</i>	32
Gambar 4.9 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> menambahkan kendaraan.	33
Gambar 4.10 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> lihat list kendaraannya.	33
Gambar 4.11 <i>Activity</i> diagram <i>User delete</i> kendaraannya.	33
Gambar 4.12 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> meminjamkan kendaraan.	34
Gambar 4.13 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> mengambil kendaraan yang dipinjam.	34
Gambar 4.14 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> memperbarui data diri.	35
Gambar 4.15 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> mengunduh <i>barcode</i> NPM/Token.	35
Gambar 4.16 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> melihat aktivitas terkini.	35
Gambar 4.17 <i>Activity</i> diagram <i>User</i> melihat riwayat karcis.	36
Gambar 4.18 <i>Activity</i> diagram <i>Login security</i>	36
Gambar 4.19 <i>Activity</i> diagram <i>Security</i> validasi <i>check-in</i>	36
Gambar 4.20 <i>Activity</i> diagram <i>Security</i> validasi <i>check-out</i>	37
Gambar 4.21 <i>Activity</i> diagram <i>Security</i> lihat aktivitas terkini.	37
Gambar 4.22 <i>Activity</i> diagram Admin <i>Login</i>	37
Gambar 4.23 <i>Activity</i> diagram Admin lihat aktivitas terkini.	38
Gambar 4.24 <i>Activity</i> diagram Admin lihat riwayat karcis.	38
Gambar 4.25 <i>Activity</i> diagram Admin membuat akun <i>User</i> mahasiswa.	38

Gambar 4.26 <i>Activity</i> diagram Admin melihat dan mencari data <i>User</i>	39
Gambar 4.27 <i>Activity</i> diagram Admin menyunting data <i>User</i>	39
Gambar 4.28 <i>Activity</i> diagram Admin menghapus data <i>User</i>	40
Gambar 4.29 <i>Activity</i> diagram Admin melakukan <i>generate all</i> akun <i>User</i> mahasiswa	40
Gambar 4.30 <i>Activity</i> diagram Admin membuat akun <i>security</i>	41
Gambar 4.31 <i>Activity</i> diagram Admin melihat dan mencari data <i>security</i>	41
Gambar 4.32 <i>Activity</i> diagram Admin menyunting data <i>security</i>	42
Gambar 4.33 <i>Activity</i> diagram Admin menghapus data <i>security</i>	42
Gambar 4.34 <i>Activity</i> diagram Admin menambahkan kendaraan	42
Gambar 4.35 <i>Activity</i> diagram Admin melihat dan mencari data kendaraan	43
Gambar 4.36 <i>Activity</i> diagram Admin menyunting data kendaraan	43
Gambar 4.37 <i>Activity</i> diagram Admin menghapus data kendaraan	43
Gambar 4.38 <i>Sequence</i> diagram Registrasi <i>Guest/Umum</i>	44
Gambar 4.39 <i>Sequence</i> diagram <i>Login User</i>	44
Gambar 4.40 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> menambahkan kendaraan	44
Gambar 4.41 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> lihat list kendaraannya	45
Gambar 4.42 <i>Sequence</i> diagram <i>User delete</i> kendaraannya	45
Gambar 4.43 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> meminjamkan kendaraan	45
Gambar 4.44 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> mengambil kendaraan yang dipinjam.	45
Gambar 4.45 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> memperbarui data diri	46
Gambar 4.46 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> mengunduh <i>barcode</i> NPM/Token	46
Gambar 4.47 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> melihat aktivitas terkini	46
Gambar 4.48 <i>Sequence</i> diagram <i>User</i> melihat riwayat karcis	46
Gambar 4.49 <i>Sequence</i> diagram <i>Login security</i>	47
Gambar 4.50 <i>Sequence</i> diagram <i>Security</i> validasi <i>check-in</i>	47
Gambar 4.51 <i>Sequence</i> diagram <i>Security</i> validasi <i>check-out</i>	47
Gambar 4.52 <i>Sequence</i> diagram <i>Security</i> lihat aktivitas terkini	48
Gambar 4.53 <i>Sequence</i> diagram Admin <i>Login</i>	48
Gambar 4.54 <i>Sequence</i> diagram Admin lihat aktivitas terkini	48
Gambar 4.55 <i>Sequence</i> diagram Admin lihat riwayat karcis	49
Gambar 4.56 <i>Sequence</i> diagram Admin membuat akun <i>User</i> mahasiswa	49

Gambar 4.57 <i>Sequence</i> diagram Admin melihat dan mencari data <i>User</i>	49
Gambar 4.58 <i>Sequence</i> diagram Admin menyunting data <i>User</i>	50
Gambar 4.59 <i>Sequence</i> diagram Admin menghapus data <i>User</i>	50
Gambar 4.60 <i>Sequence</i> diagram Admin melakukan <i>generate all</i> akun <i>User</i> mahasiswa.	50
Gambar 4.61 <i>Sequence</i> diagram Admin membuat akun <i>security</i>	51
Gambar 4.62 <i>Sequence</i> diagram Admin melihat dan mencari data <i>security</i>	51
Gambar 4.6 <i>Sequence</i> diagram Admin menyunting data <i>security</i>	51
Gambar 4.64 <i>Sequence</i> diagram Admin menghapus data <i>security</i>	52
Gambar 4.65 <i>Sequence</i> diagram Admin menambahkan kendaraan	52
Gambar 4.66 <i>Sequence</i> diagram Admin melihat dan mencari data kendaraan	52
Gambar 4.67 <i>Sequence</i> diagram Admin menyunting data kendaraan	53
Gambar 4.68 <i>Sequence</i> diagram Admin menghapus data kendaraan	53
Gambar 4.69 <i>Class</i> Diagram sistem	54
Gambar 4.70 <i>Entity Relationship</i> Diagram sistem	54
Gambar 4.71 <i>Conceptual Data Model (CDM)</i> sistem	55
Gambar 4.72 <i>Physical Data Model (PDM)</i> sistem	55
Gambar 4.73 Tampilan halaman registrasi akun <i>Guest</i>	56
Gambar 4.74 Tampilan halaman <i>login</i> akun <i>User</i>	57
Gambar 4.75 Tampilan halaman <i>dashboard</i> <i>User</i>	57
Gambar 4.76 Tampilan halaman <i>User</i> menambahkan kendaraan <i>User</i>	58
Gambar 4.77 Tampilan halaman <i>User</i> melihat list kendaraan	58
Gambar 4.78 Tampilan halaman <i>User</i> mengisi form peminjaman kendaraan	59
Gambar 4.79 Tampilan <i>User</i> mengisi form pengambilan kendaraan	59
Gambar 4.80 Tampilan <i>User</i> mengisi form <i>Edit</i> data diri	60
Gambar 4.81 Tampilan <i>User</i> melihat riwayat karcis	60
Gambar 4.82 Rancangan tampilan <i>security login</i>	61
Gambar 4.83 Rancangan tampilan <i>dashboard security</i>	61
Gambar 4.84 Rancangan tampilan <i>security</i> validasi <i>check-in</i>	62
Gambar 4.85 Rancangan tampilan <i>security</i> input npm/token untuk <i>check-out</i> ...	62
Gambar 4.86 Rancangan tampilan <i>security</i> validasi <i>check-out</i>	63
Gambar 4.87 Rancangan tampilan admin <i>login</i>	63

Gambar 4.88 Rancangan tampilan <i>dashboard</i> admin.	64
Gambar 4.89 Rancangan tampilan admin lihat data <i>User</i>	64
Gambar 4.90 Rancangan tampilan admin buat akun <i>User</i>	65
Gambar 4.91 Rancangan tampilan admin lihat data kendaraan.	65
Gambar 4.92 Rancangan tampilan admin tambah data kendaraan.	66
Gambar 4.93 Rancangan tampilan admin admin lihat data <i>security</i>	66
Gambar 4.94 Rancangan tampilan admin tambah <i>security</i>	67
Gambar 4.95 Rancangan tampilan admin lihat riwayat kancis.	67
Gambar 4.96 Rancangan circuiting MikroController IoT Palang Pintu.	68
Gambar 4.97 Implementasi kode program tampilan halaman formulir registrasi tamu/umum.	72
Gambar 4.98 Implementasi kode program <i>Controller</i> registrasi tamu/umum.	72
Gambar 4.99 Hasil tampilan laman registrasi tamu/umum.	73
Gambar 4.100 Implementasi kode program tampilan halaman <i>login</i> pengguna. .	73
Gambar 4.101 Implementasi kode program <i>Controller login</i> pengguna.	74
Gambar 4.102 Hasil tampilan laman <i>login</i> pengguna.	74
Gambar 4.104 Implementasi kode program tampilan halaman <i>Dashboard User</i> . 76	
Gambar 4.105 Implementasi kode program <i>Controller dashboard User</i>	76
Gambar 4.107 Implementasi kode program tampilan halaman <i>Profile User</i>	77
Gambar 4.108 Implementasi kode program <i>Controller</i> halaman <i>Profile User</i>	78
Gambar 4.109 Hasil tampilan laman formulir <i>Edit</i> data pengguna.	78
Gambar 4.110 Hasil file yang diunduh berisi <i>barcode</i> npm/token pengguna.	79
Gambar 4.111 Menu dropdown kendaraan.	80
Gambar 4.113 Implementasi kode program tampilan formulir tambah kendaraan pengguna.	81
Gambar 4.114 Implementasi kode program <i>Controller</i> formulir tambah kendaraan pengguna.	82
Gambar 4.116 Implementasi kode program tampilan lihat kendaraan pengguna. 83	
Gambar 4.117 Implementasi kode program <i>Controller</i> lihat kendaraan pengguna.	83
Gambar 4.118 Hasil tampilan laman lihat kendaraan pengguna.	84
Gambar 4.119 Implementasi kode program <i>Controller</i> atur kendaraan utama. ...	84

Gambar 4.120 Implementasi kode program <i>Controller</i> hapus kendaraan.	85
Gambar 4.121 Implementasi kode program tampilan form pinjam kendaraan. ...	86
Gambar 4.122 Implementasi kode program <i>Controller</i> form pinjam kendaraan..	86
Gambar 4.123 Hasil tampilan form peminjaman kendaraan.	86
Gambar 4.124 Implementasi kode program tampilan form ambil kendaraan.	87
Gambar 4.125 Implementasi kode program <i>Controller</i> form ambil kendaraan....	87
Gambar 4.126 Hasil tampilan form pengambilan kendaraan.....	88
Gambar 4.127 Implementasi kode program tampilan lihat riwayat karcis <i>User</i> . .	89
Gambar 4.128 Implementasi kode program <i>Controller</i> lihat riwayat karcis <i>User</i>	89
Gambar 4.129 Hasil tampilan lihat riwayat karcis <i>User</i>	90
Gambar 4.130 Implementasi kode program tampilan <i>login security</i>	90
Gambar 4.131 Implementasi kode program <i>Controller login security</i>	91
Gambar 4.132 Hasil tampilan <i>login security</i>	91
Gambar 4.133 Implementasi kode program tampilan <i>dashboard security</i>	92
Gambar 4.134 Implementasi kode program <i>Controller dashboard security</i>	92
Gambar 4.135 Hasil tampilan <i>security dashboard</i>	93
Gambar 4.136 Implementasi kode program tampilan <i>security check-in</i>	93
Gambar 4.137 Implementasi kode program <i>Controller security check-in</i>	94
Gambar 4.138 Hasil tampilan <i>check-in</i> kendaraan oleh <i>security</i>	94
Gambar 4.139 Implementasi kode program tampilan <i>security check-out</i>	95
Gambar 4.140 Implementasi kode program <i>Controller security check-out</i>	96
Gambar 4.141 Hasil tampilan <i>check-out</i> kendaraan oleh <i>security</i>	97
Gambar 4.142 Implementasi kode program tampilan <i>login admin</i>	97
Gambar 4.143 Implementasi kode program <i>Controller login admin</i>	98
Gambar 4.144 Hasil tampilan <i>login admin</i>	98
Gambar 4.145 Implementasi kode program tampilan <i>dashboard admin</i>	99
Gambar 4.146 Implementasi kode program <i>Controller dashboard admin</i>	100
Gambar 4.147 Hasil tampilan <i>dashboard admin</i>	100
Gambar 4.148 Implementasi kode program tampilan admin kelola <i>User</i>	101
Gambar 4.149 Implementasi kode program <i>Controller admin kelola User</i>	101
Gambar 4.150 Hasil tampilan kelola data <i>User</i>	102

Gambar 4.151 Implementasi kode program <i>Controller</i> admin tambah mahasiswa manual.	102
Gambar 4.152 Implementasi kode program <i>Controller generate all</i> akun mahasiswa.	103
Gambar 4.153 Implementasi kode program <i>Controller Edit</i> data <i>User</i>	103
Gambar 4.154 Implementasi kode program <i>Controller delete</i> data <i>User</i>	104
Gambar 4.155 Hasil tampilan tambah manual akun <i>User</i> (mahasiswa).	104
Gambar 4.156 Hasil tampilan <i>generate all</i> akun mahasiswa.	104
Gambar 4.157 Hasil tampilan <i>Edit</i> akun mahasiswa.	105
Gambar 4.158 Hasil tampilan <i>delete</i> akun mahasiswa.	105
Gambar 4.159 implementasi kode tampilan kelola data <i>security</i>	106
Gambar 4.160 implementasi kode <i>Controller</i> tampilan kelola data <i>security</i>	106
Gambar 4.161 Hasil tampilan kelola data <i>security</i>	106
Gambar 4.162 implementasi kode <i>Controller</i> tambah akun <i>security</i>	107
Gambar 4.163 implementasi kode <i>Controller Edit</i> akun <i>security</i>	107
Gambar 4.164 implementasi kode <i>Controller</i> hapus akun <i>security</i>	107
Gambar 4.165 Hasil tampilan tambah akun <i>security</i>	108
Gambar 4.166 Hasil tampilan <i>Edit</i> akun <i>security</i>	108
Gambar 4.167 Hasil tampilan hapus akun <i>security</i>	109
Gambar 4.168 implementasi kode tampilan kelola data kendaraan.	110
Gambar 4.169 implementasi kode <i>Controller</i> tampilan kelola data kendaraan.	110
Gambar 4.170 Hasil tampilan kelola data kendaraan.	110
Gambar 4.171 implementasi kode <i>Controller</i> tambah data kendaraan.	110
Gambar 4.172 implementasi kode <i>Controller Edit</i> data kendaraan.	111
Gambar 4.173 implementasi kode <i>Controller</i> hapus data kendaraan.	111
Gambar 4.174 Hasil tampilan tambah data kendaraan.	111
Gambar 4.175 Hasil tampilan <i>Edit</i> data kendaraan.	112
Gambar 4.176 Hasil tampilan hapus data kendaraan.	112
Gambar 4.177 Implementasi kode program tampilan admin kelola data karcis.	113
Gambar 4.178 Implementasi kode program <i>Controller</i> admin kelola data karcis.	114
Gambar 4.179 Hasil tampilan admin kelola data karcis.	114

Gambar 4.180 Implementasi kode program buka palang pada <i>Controller</i>	115
Gambar 4.181 Perangkat IoT Palang Pintu.....	116
Gambar 4.182 Implementasi kode program buka palang pada Arduino.	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Atribut <i>Use case</i> Diagram.....	9
Tabel 2.2 Atribut <i>Sequences</i> Diagram	10
Tabel 2.3 Atribut <i>Class</i> Diagram	11
Tabel 2.4 Atribut <i>Activity</i> Diagram.....	11
Tabel 2.5 Atribut <i>Entity</i> Relation Diagram	12
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu Topik Serupa Pertama	13
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu Topik Serupa Kedua	14
Tabel 2.8 Penelitian Terdahulu Topik Serupa Ketiga.....	15
Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu Topik Serupa Keempat	16
Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu Topik Serupa Kelima.....	17
Tabel 4.1 Perancangan Tabel <i>Activities</i>	68
Tabel 4.2 Perancangan Tabel <i>Admin</i>	69
Tabel 4.3 Perancangan Tabel <i>Kendaraan</i>	69
Tabel 4.4 Perancangan Tabel <i>Mahasiswa</i>	69
Tabel 4.5 Perancangan Tabel <i>Karcis</i>	70
Tabel 4.6 Perancangan Tabel <i>Security</i>	70
Tabel 4.7 Perancangan Tabel <i>User</i>	70
Tabel 4.8 Pengujian Sistem Register <i>Guest</i>	117
Tabel 4.9 Pengujian Sistem <i>User Login</i>	118
Tabel 4.10 Tabel Pengujian <i>Edit Profile User</i>	119
Tabel 4.11 Pengujian Lihat dan Cari <i>Kendaraan User</i>	119
Tabel 4.12 Pengujian Tambah <i>Kendaraan User</i>	120
Tabel 4.13 Pengujian Tambah <i>Kendaraan User</i>	121
Tabel 4.14 Pengujian Pengembalian <i>Kendaraan User</i>	122
Tabel 4.15 Pengujian <i>Delete</i> <i>Kendaraan User</i>	123
Tabel 4.16 Pengujian <i>Download Barcode User</i>	124
Tabel 4.17 Pengujian Lihat Riwayat <i>Karcis User</i>	124
Tabel 4.18 Pengujian Lihat dan Cari Riwayat <i>Karcis User</i>	125
Tabel 4.19 Pengujian <i>Login Security</i>	125
Tabel 4.20 Pengujian <i>Security Validasi Check-in</i>	126
Tabel 4.21 Pengujian <i>Security Validasi Check-in</i>	127

Tabel 4.22 Pengujian <i>Security</i> Validasi <i>Check-out</i>	128
Tabel 4.23 Pengujian <i>Security</i> Lihat <i>Recent activity</i>	129
Tabel 4.24 Pengujian <i>Login</i> Admin	129
Tabel 4.25 Pengujian Admin Buat Akun <i>User</i> (Mahasiswa).....	130
Tabel 4.26 Pengujian Admin <i>Edit</i> Akun <i>User</i>	131
Tabel 4.27 Pengujian Admin <i>Edit</i> Akun <i>User</i> (Mahasiswa)	131
Tabel 4.28 Pengujian Admin <i>Generate All</i> Akun <i>User</i> (Mahasiswa).....	132
Tabel 4.29 Pengujian Admin Lihat dan Cari Data <i>User</i>	133
Tabel 4.30 Pengujian Admin Buat Akun <i>Security</i>	134
Tabel 4.31 Pengujian Admin <i>Edit</i> Akun <i>Security</i>	134
Tabel 4.32 Pengujian Admin Hapus Akun <i>Security</i>	135
Tabel 4.33 Pengujian Admin Lihat dan Cari Data <i>Security</i>	136
Tabel 4.34 Pengujian Admin Tambah Kendaraan	136
Tabel 4.35 Pengujian Admin <i>Edit</i> Kendaraan.....	137
Tabel 4.36 Pengujian Admin Hapus Kendaraan	138
Tabel 4.37 Pengujian Admin Lihat dan Cari Data Kendaraan.....	138
Tabel 4.38 Pengujian Admin Lihat dan Cari Riwayat Karcis <i>User</i>	139
Tabel 4.39 Pengujian Admin Lihat <i>Recent activity</i>	140
Tabel 4.40 Pengujian Perangkat IoT Mikrokontroler ESP32	140
Tabel 4.41 Pengujian Perangkat IoT Motor Servo.....	141
Tabel 4.42 Pengujian Perangkat IoT Sensor HCSR04.....	142