

**SISTEM PARKIR OTOMATIS BERBASIS IoT UNTUK DETEKSI
JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

Kholid Fauzy

21.83.0620

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**SISTEM PARKIR OTOMATIS BERBASIS IoT UNTUK DETEKSI
JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh
Kholid Fauzy
21.83.0620

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SISTEM PARKIR OTOMATIS BERBASIS IoT UNTUK DETEKSI
JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK**

yang disusun dan diajukan oleh

Kholid Fauzy

21.83.0620

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 19 Agustus 2025

Dosen Pembimbing,



Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302454

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
SISTEM PARKIR OTOMATIS BERBASIS IoT UNTUK DETEKSI
JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK

yang disusun dan diajukan oleh

Kholid Fauzy

21.83.0620

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Agustus 2025

Susunan Dewan Penguji

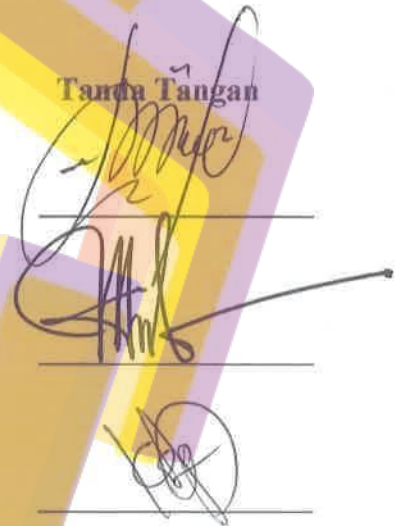
Nama Penguji

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302456

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
NIK. 190302105

Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302454

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 19 Agustus 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini., M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Kholid Fauzy
NIM : 21.83.0620

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

SISTEM PARKIR OTOMATIS BERBASIS IoT UNTUK DETEKSI JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

Dosen Pembimbing : Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 19 Agustus 2025

Yang Menyatakan,



Kholid Fauzy

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Alloh SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah kepada hamba-Nya. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW akhir zaman. Saya persembahkan laporan skripsi ini kepada :

1. Alm ayah Ngatemin, ibu Tumuk, bapak Sholikan dan kedua kakak mas Dedik dan mbak Devi serta mas Muhaimin yang telah mendidik, mendukung, dan memberi motivasi, kepada saya dengan penuh kesabaran dan kebijaksanaan, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih atas kasih sayang yang kalian berikan selama ini, jasa kalian tidak bisa terlupakan.
2. Bapak Muhammad Koprari, S.Kom., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi.
3. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta, yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan dalam menjalani masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini, terkhusus buat anggota grup “NYENI.COM”.
4. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “SISTEM PARKIR OTOMATIS BERBASIS IoT UNTUK DETEKSI JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK” sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Teknik Komputer dari Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala nikmat dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Koprari, S.Kom., M.Eng selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi.
4. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, doa, serta kasih sayang tanpa henti kepada penulis.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Ilmu Komputer, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan karya ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pengembangan teknologi smart home di Indonesia.

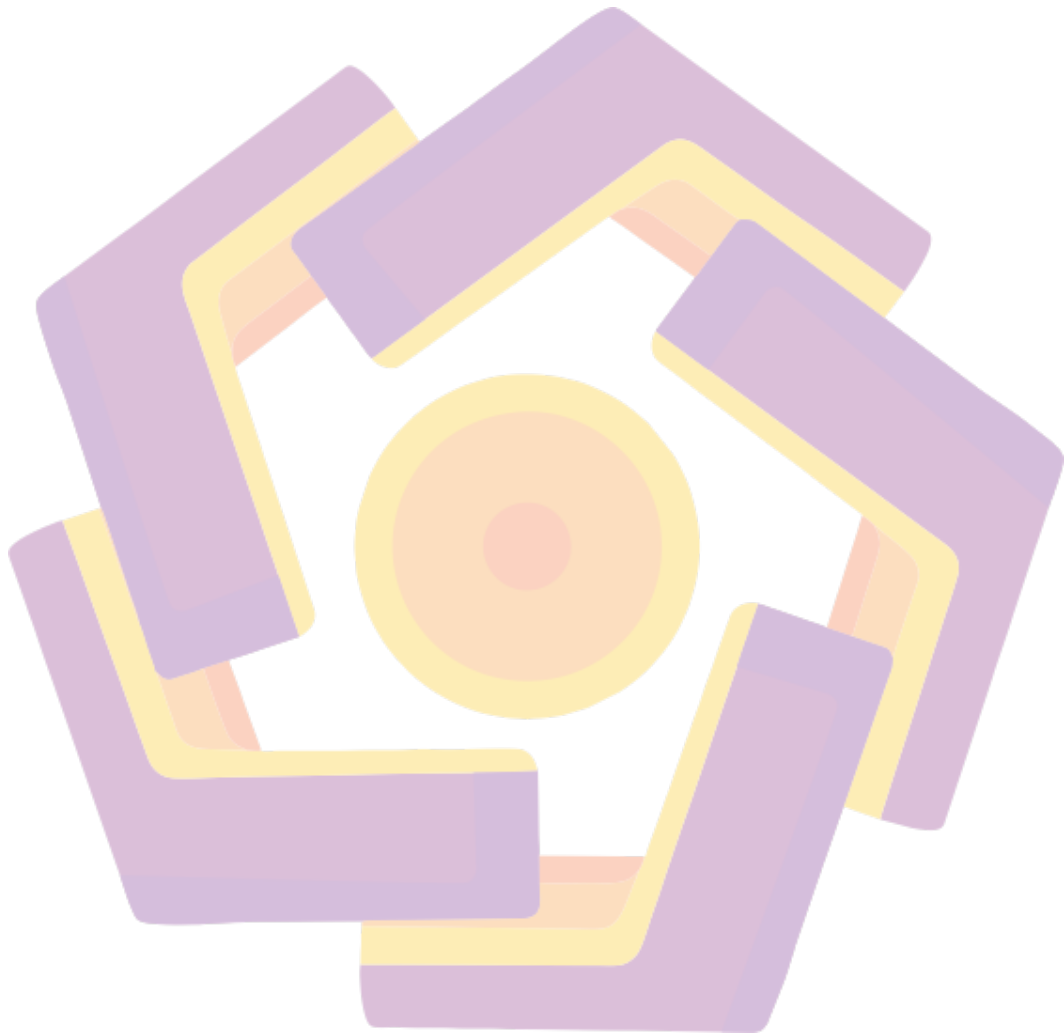
Yogyakarta, 19 Agustus 2025

Kholid Fauzy

DAFTAR ISI

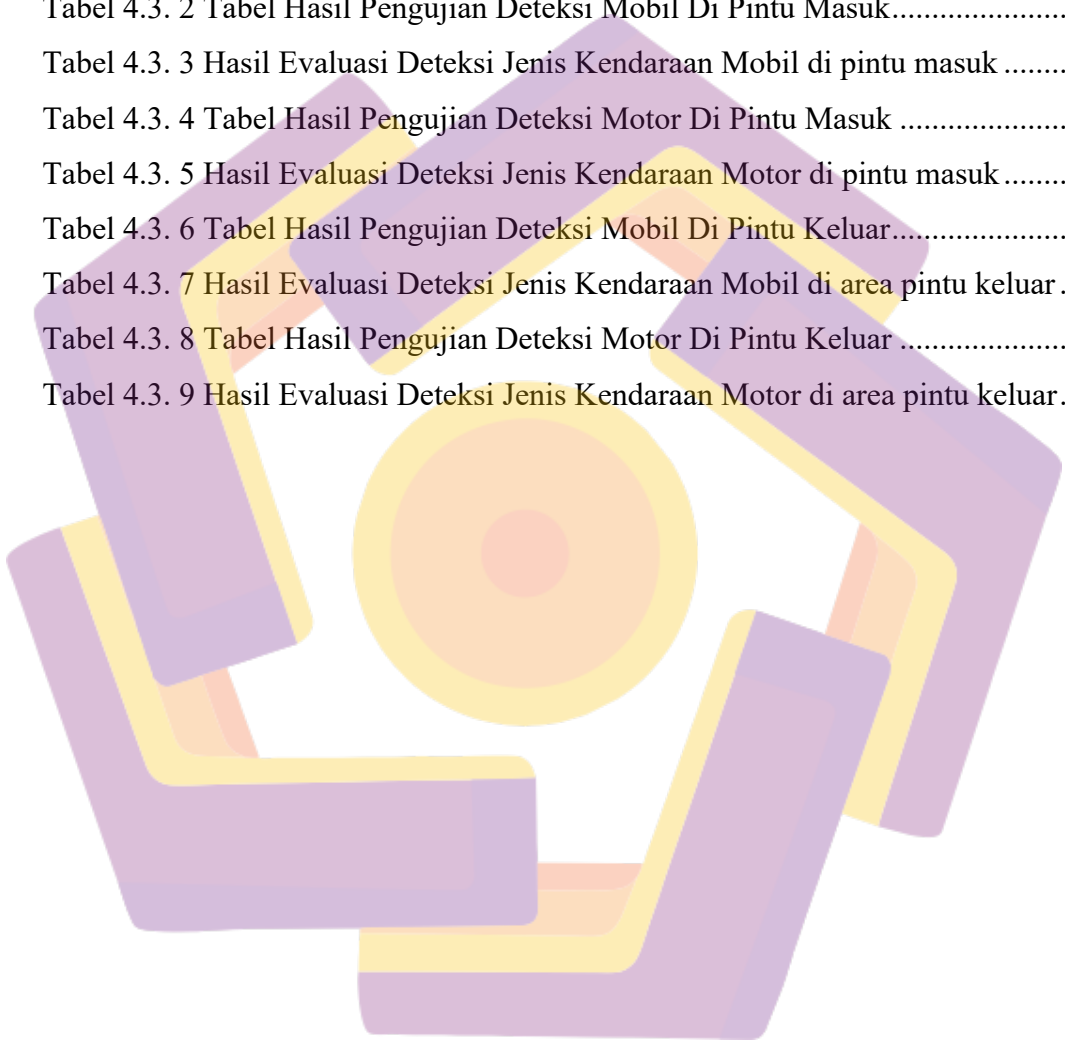
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 Dasar Teori	17
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Object Penelitian.....	25
3.2 Alur Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Rancangan Alat	32
4.2 Pengujian alat dan sistem.....	33
4.3 Tabel Pengujian	44
BAB V PENUTUP	67

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
REFERENSI	69
LAMPIRAN.....	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	31
Tabel 4.3. 1 Hasil Pengujian	44
Tabel 4.3. 2 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Mobil Di Pintu Masuk.....	45
Tabel 4.3. 3 Hasil Evaluasi Deteksi Jenis Kendaraan Mobil di pintu masuk	47
Tabel 4.3. 4 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Motor Di Pintu Masuk	50
Tabel 4.3. 5 Hasil Evaluasi Deteksi Jenis Kendaraan Motor di pintu masuk	52
Tabel 4.3. 6 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Mobil Di Pintu Keluar.....	55
Tabel 4.3. 7 Hasil Evaluasi Deteksi Jenis Kendaraan Mobil di area pintu keluar .58	
Tabel 4.3. 8 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Motor Di Pintu Keluar	61
Tabel 4.3. 9 Hasil Evaluasi Deteksi Jenis Kendaraan Motor di area pintu keluar .63	

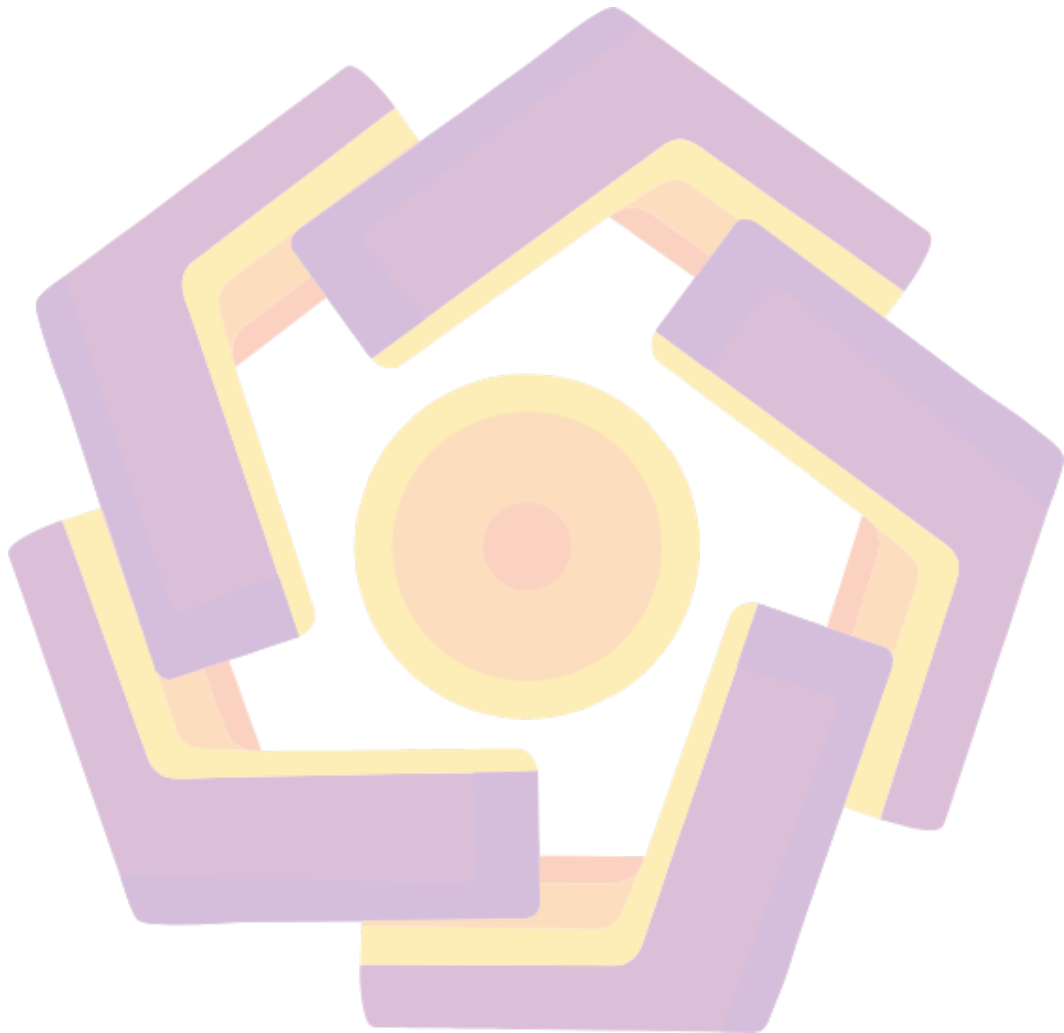


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet of Things	17
Gambar 2. 2 Smart Parking	17
Gambar 2. 3 Firebase	18
Gambar 2. 4 C++	19
Gambar 2. 5 Bootstrap	19
Gambar 2. 6 Flask	20
Gambar 2. 7 ESP32	20
Gambar 2. 8 Ultrasonic	21
Gambar 2. 9 LCD 16x2	21
Gambar 2. 10 Denah pengukuran	22
Gambar 2. 11 Javascript	23
Gambar 2. 12 PlatformIO	23
Gambar 3. 1 Denah Area Parkir Prototype Sistem Parkir Otomatis	25
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	26
Gambar 3. 3 Rancangan Sketsa Alat.....	27
Gambar 3. 5 Struktur Basis Data Model NoSQL	28
Gambar 3. 6 Alur Komunikasi Data	29
Gambar 4. 1 Rancangan Prototype Perangkat IoT.....	32
Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard Halaman Publik	33
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Dashboard Admin.....	34
Gambar 4. 4 Pop Up Tambah Slot Parkir	34
Gambar 4. 5 Tampilan Pop Up Tambah Wilayah Baru.....	35
Gambar 4. 6 Tampilan Pop Up Tambah Device Baru	36
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Device List	37
Gambar 4. 8 Proses Jalankan Flask.....	37
Gambar 4. 9 Program C++ yang menggunakan PlatformIO	38
Gambar 4. 10 Pengujian saat Prototype dinyalakan	38
Gambar 4. 11 Proses Pengujian Deteksi mobil di Pintu Masuk	39
Gambar 4. 12 Proses Pengujian Deteksi Mobil pada Pintu Keluar	40
Gambar 4. 13 Proses Pengujian Deteksi Motor pada Pintu Masuk	40
Gambar 4. 14 Pengujian Deteksi Motor pada Pintu Keluar.....	41
Gambar 4. 15 Tampilan Mengisi Slot Kosong Pada Prototype	42
Gambar 4. 16 Tampilan Perubahan Slot Parkir Pada Dashboard Publik.....	42
Gambar 4. 17 Tampilan ketika slot penuh	43
Gambar 4. 18 Tampilan website ketika slot penuh	43

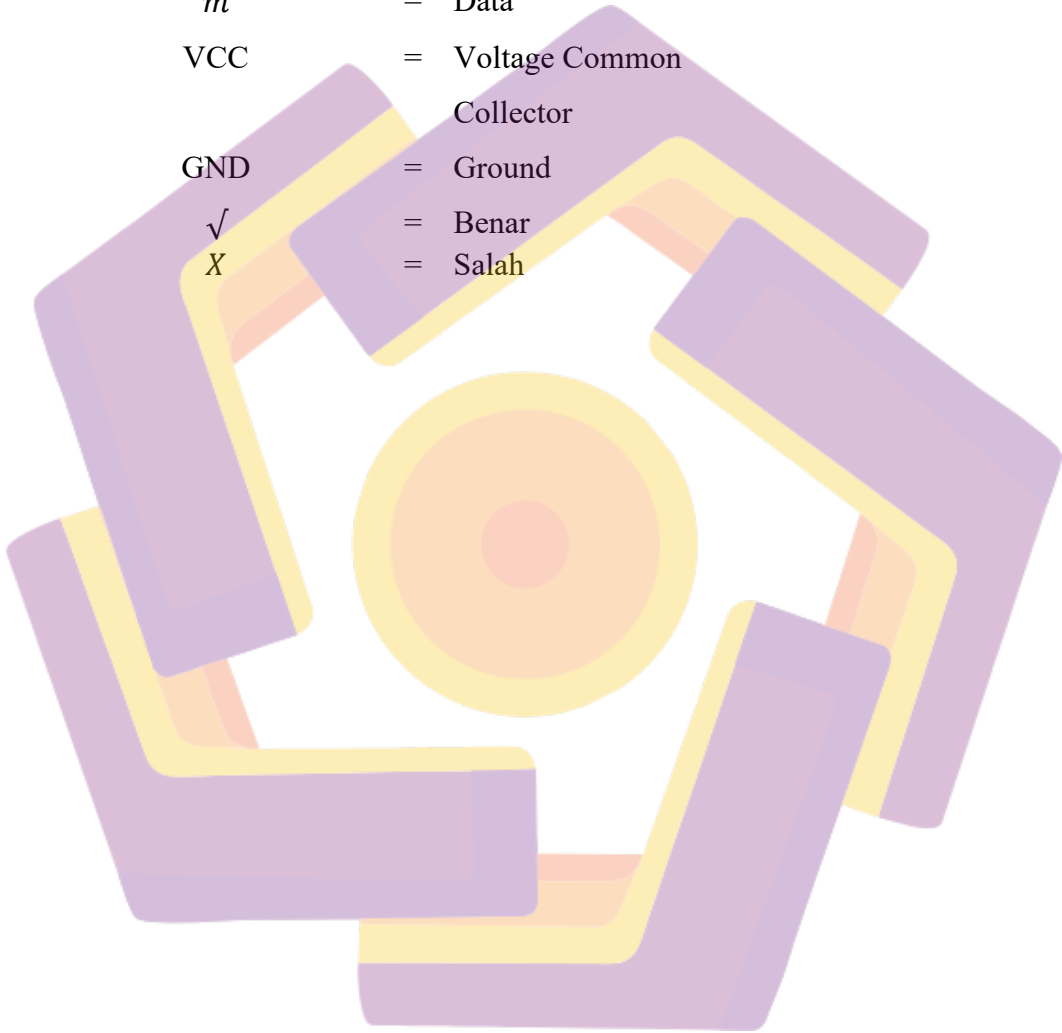
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil obyek Penelitian	10
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	11



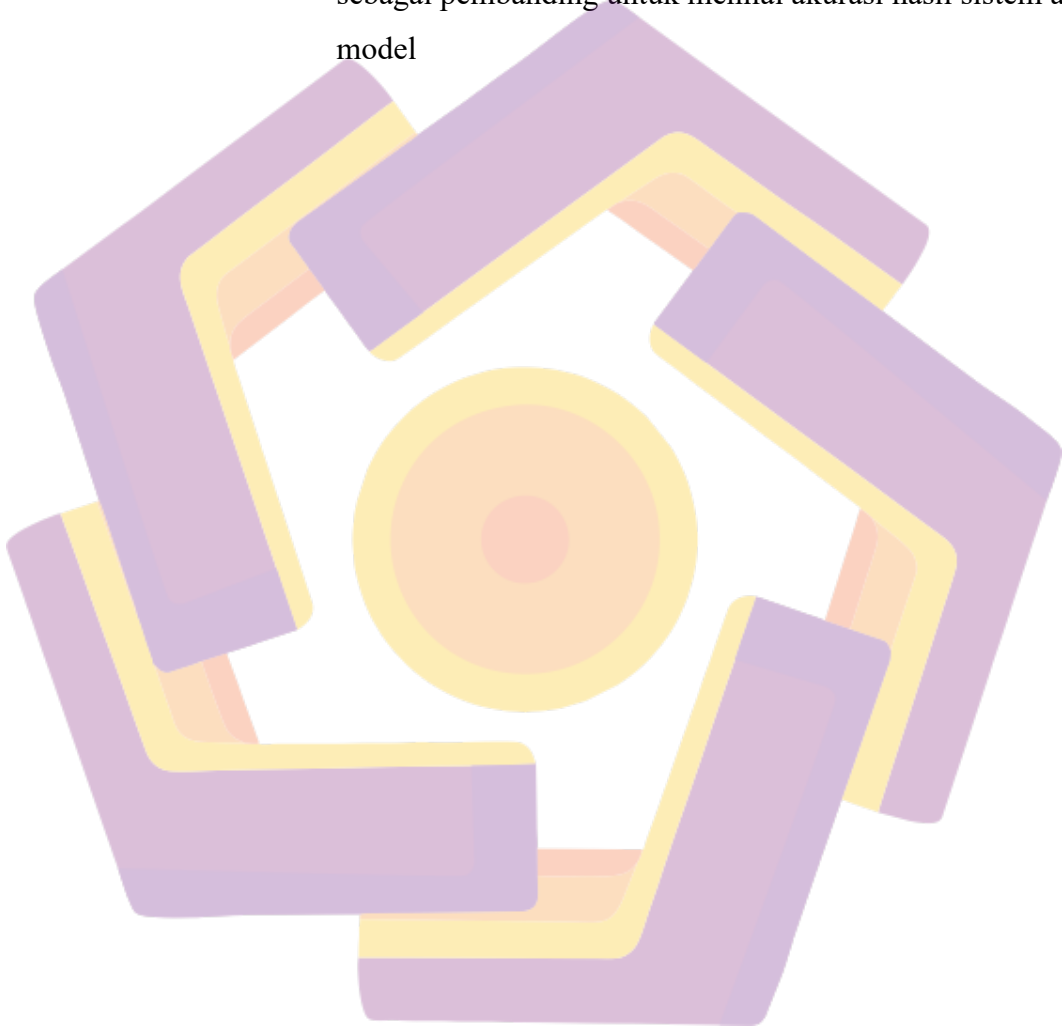
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

μ	=	Rata-rata
σ	=	Standar Deviasi
IoT	=	Internet Of Things
m	=	Data
VCC	=	Voltage Common Collector
GND	=	Ground
$\checkmark$	=	Benar
$\times$	=	Salah



DAFTAR ISTILAH

- otomatis = suatu proses atau sistem yang dapat berjalan sendiri tanpa memerlukan intervensi manual secara terus-menerus
- Ground truth = data acuan yang mewakili kebenaran sebenarnya, digunakan sebagai pembandingan untuk menilai akurasi hasil sistem atau model



INTISARI

Ketersediaan slot parkir menjadi permasalahan umum di kawasan padat penduduk, terutama kota besar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring slot parkir berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat diterapkan pada wilayah parkir sederhana, berskala kecil, dan tidak berbayar. Sistem dirancang untuk mendeteksi kendaraan masuk dan keluar secara otomatis, mengklasifikasikan jenis kendaraan pribadi berukuran kecil seperti mobil dan motor, serta menampilkan informasi ketersediaan slot parkir secara real-time melalui dashboard website.

Perangkat keras terdiri dari mikrokontroler ESP32, empat sensor ultrasonik HC-SR04, dua motor servo, dan satu LCD 16x2. Sensor mendeteksi pergerakan kendaraan di pintu masuk dan keluar. Data sensor diolah untuk mendapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari 10 sampel, yang digunakan untuk membedakan antara mobil dan motor. Data kemudian dikirim secara otomatis ke Firebase Firestore melalui koneksi WiFi, dan ditampilkan melalui website berbasis HTML, CSS, dan JavaScript dengan integrasi Firebase SDK. Terdapat dua tampilan dashboard: publik untuk pengguna dan admin untuk pengelola.

Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengklasifikasikan kendaraan dengan menggunakan standar deviasi untuk memastikan pembacaan akurat dan stabil dengan menganggap data valid jika nilai standar deviasi berada di rentang 0 hingga 1 yang menandakan noise kecil dan pengukuran hasil stabil. Kemudian untuk hasil akurasi yang di dapat untuk mobil di pintu masuk sebesar 85% dan akurasi untuk motor di pintu masuk sebesar 85% kemudian untuk hasil akurasi pada mobil diarea pintu keluar sebesar 80% kemudian untuk motor diarea pintu keluar akurasinya sebesar 75%. Sistem juga merespons perubahan jumlah kendaraan secara real-time serta menampilkan informasi akurat melalui LCD dan dashboard website.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, Firebase, sensor ultrasonik, sistem parkir.

ABSTRACT

Parking slot availability is a common problem in densely populated areas, especially in large cities. This study aims to design an Internet of Things (IoT)-based parking slot monitoring system that can be applied to simple, small-scale, and free parking areas. The system is designed to automatically detect vehicles entering and exiting, classify small-sized private vehicles such as cars and motorcycles, and display real-time parking slot availability information through a website dashboard.

The hardware consists of an ESP32 microcontroller, four HC-SR04 ultrasonic sensors, two servo motors, and a 16x2 LCD. The sensors detect vehicle movement at the entrance and exit gates. Sensor data is processed to obtain the mean and standard deviation from 10 samples, which are then used to distinguish between cars and motorcycles. The data is automatically sent to Firebase Firestore via a WiFi connection and displayed through a website built with HTML, CSS, and JavaScript, integrated with the Firebase SDK. Two dashboard views are provided: a public view for users and an admin view for parking managers.

Test results show that the system can classify vehicles using the standard deviation to ensure accurate and stable readings, considering the data valid if the standard deviation value is in the range of 0 to 1, indicating low noise and stable measurements. The accuracy achieved for cars at the entrance gate is 85%, for motorcycles at the entrance gate is 85%, for cars at the exit gate is 80%, and for motorcycles at the exit gate is 75%. The system also responds to changes in the number of vehicles in real-time and displays accurate information via the LCD and website dashboard.

Keyword: *Internet of Things, ESP32, Firebase, ultrasonic sensor, parking system.*