

# **APLIKASI PENGHITUNG KENDARAAN BERBASIS**

## ***INTERNET OF THINGS***

(Studi Kasus: Universitas Katolik De La Salle Manado)

### **TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh: Jeri**

**Wahyu Utama**

**(15013071)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE**

**MANADO**

**2020**

**APLIKASI PENGHITUNG KENDARAAN BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

(Studi Kasus: Universitas Katolik De La Salle Manado)

**TUGAS AKHIR**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

**Disusun Oleh: Jeri**

**Wahyu Utama**

**(15013071)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO**

**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Jeri Wahyu Utama  
NIM : 15013071  
Tempat/Tanggal Lahir : Makassar/ 10 Februari 1998  
Fakultas/Program Studi : Teknik/ Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan atau Aplikasi/Program berjudul “Aplikasi Penghitung Kendaraan Berbasis *Internet of Things* (Studi kasus: Universitas Katolik De La Salle Manado)” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 30 Juli 2020

Yang Menyatakan,



Jeri Wahyu Utama

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

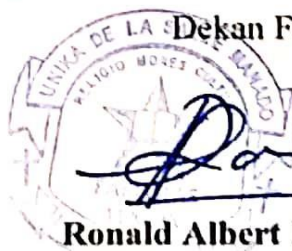
Dosen Pembimbing II

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.



Dekan Fakultas Teknik

Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO-INDONESIA**

Nama : Jeri Wahyu Utama  
NIM : 15013071  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Penghitung Kendaraan Berbasis *Internet of Things* (Studi kasus: Universitas Katolik De La Salle Manado)  
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.  
Pembimbing II : Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Menyetujui  
Manado, 30 Juli 2020

Dosen Pembimbing I

**Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.**

Dosen Pembimbing II

**Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

**Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.**

Dekan Fakultas Teknik

**Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.**

## **ABSTRACT**

*Transportation has become a necessity to carry out people's daily activities. Transportation helps people to move from one place to another in a relatively shorter time. High demand for transportation results in rapid growth of the number of vehicles, both two-wheeled and four-wheeled. This causes congestion, because many vehicles are on the roads. Also, some of them parks on the shoulder of the road. To help reducing the problem of congestion, parking is needed to accommodate vehicles, so they will not disrupt traffic flow.*

*Due to this issue, an Internet of Things-based vehicle counter application is needed to count the number of vehicles entering and leaving a parking lot. The vehicle must go through a portal that has been equipped with sensors, which will detect each passing vehicle. To classify the sensor data obtained, we use the C4.5 algorithm to analyze data patterns and classify them into 3 classes, namely cars, motorcycles and people.*

*In this thesis, we use the Scrum methodology, with flowchart to describe the application's process and Entity Relationship Diagram to describe the relationship between tables in the database. The IoT hardware used are NodeMCU ESP8266, ultrasonic sensor and accelerometer sensor.*

*Our results show that this application can provide information about the number of vehicles entering and leaving a parking lot and whether the lot is full or not. So that when the parking lot is full, the staff in charge can direct drivers to park the vehicle somewhere else.*

**Keywords:** *Internet of Things, C4.5, Vehicle Counters.*

## ABSTRAK

Alat transportasi saat ini sudah menjadi suatu kebutuhan dalam melakukan aktivitas setiap hari bagi semua kalangan. Alat transportasi membantu penggunanya untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain dalam waktu yang relatif lebih singkat. Kebutuhan akan alat transportasi yang sangat tinggi mengakibatkan pertumbuhan jumlah kendaraan yang sangat pesat, baik itu kendaraan beroda dua maupun beroda empat. Hal ini menimbulkan kemacetan, karena selain banyaknya jumlah kendaraan yang menggunakan jalan, kendaraan yang parkir di bahu jalan juga berdampak terjadi kemacetan. Untuk membantu mengurangi masalah kemacetan tersebut, maka lahan parkir sangat diperlukan untuk menampung kendaraan agar tidak mengganggu arus lalu lintas.

Untuk itu, diperlukan sebuah aplikasi penghitung kendaraan berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk menghitung banyaknya kendaraan yang masuk dan keluar dari sebuah tempat parkir. Kendaraan harus melewati portal yang telah dilengkapi dengan sensor, yang akan mendeteksi setiap kendaraan yang lewat. Untuk membantu mengklasifikasikan data yang diperoleh, penulis menggunakan algoritma C4.5 untuk membantu menganalisis pola-pola data dan mengklasifikasikannya ke dalam 3 class, yaitu mobil, motor dan orang.

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis menggunakan metodologi *Scrum*, dengan kaskas pemodelan yaitu *flowchart* yang digunakan untuk menggambarkan alur proses dari aplikasi dan *Entity Relationship Diagram* yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar tabel pada basis data. Perangkat keras IoT yang digunakan, yaitu NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik dan sensor *accelerometer*.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat memberikan informasi tentang jumlah kendaraan yang masuk dan keluar dan ketersediaan lahan parkir. Ketika lahan parkir telah penuh, petugas dapat mengarahkan pengemudi untuk memarkirkan kendaraannya di tempat lain.

**Kata Kunci:** *Internet of Things*, C4.5, Penghitung Kendaraan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan penyertaanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Aplikasi Penghitung Kendaraan Berbasis *Internet of Things*” yang bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik di Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang memberikan bantuan serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, di antaranya yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs., Sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membantu memberikan saran dan masukkan.
5. Ibu Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang selalu membantu pembuatan laporan dan aplikasi.
6. Bapak Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc., sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang selalu membantu pembuatan laporan dan aplikasi.
7. Untuk keluarga penulis, khususnya untuk Papa, Mama, Tante yang selalu menopang dalam doa dan dukungan.
8. Teman-teman angkatan 2015 dan seperjuangan TA, Anggun, Herman, Evan, Mekky, Kams, Josua, The Twins, Sweet, Stive, Tania, Enal, Billy yang selalu memberikan dukungan dan saran.
9. Untuk pihak-pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan baik secara langsung maupun secara tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mohon maaf atas kekurangan yang ada. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar menghasilkan laporan yang lebih baik lagi. Penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

Manado, Juli 2020

**Penulis**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> v
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	v <b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR FORMULA .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Pengembangan Aplikasi .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Internet of Things</i> .....	6
2.2 Algoritma C4.5 .....	6
2.3 Teknologi yang Digunakan .....	8
2.3.1 NodeMCU ESP8266.....	8
2.3.2 Sensor Ultrasonik.....	9
2.3.3 Sensor <i>Accelerometer</i> .....	9
2.4 Bahasa Pemrograman .....	10
2.4.1 PHP .....	10
2.4.2 <i>JavaScript</i> .....	10
2.5 MySQL.....	11
2.5.1 <i>Data Definition Language (DDL)</i> .....	10
2.5.2 <i>Data Manipulation Language (DML)</i> .....	10
2.6 Metodologi Pengembangan Sistem .....	12
2.6.1 <i>Scrum</i> .....	12
2.6.2 <i>Flowchart</i> .....	13
2.6.3 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....	14
2.7 Ulasan Penelitian Terkait .....	15
BAB III ANALISIS .....	19
3.1 <i>Create Project Vision</i> .....	19
3.1.1 Latar Belakang.....	19
3.1.2 Tujuan Proyek.....	19
3.1.3 Lingkup Proyek.....	19
3.1.4 Analisis Penelitian Terkait.....	20



3.1.5	Persyaratan dan Preferensi Sistem Baru .....	24
3.1.6	Rencana Pengendalian .....	24
3.1.7	Manajemen Resiko .....	26
3.1.8	Analisis Teknologi .....	26
3.2	<i>Identification Scrum Master and Stakeholders</i> .....	27
3.2.1	<i>Scrum Master</i> .....	27
3.2.2	Analisis Pengguna .....	27
3.2.3	Spesifikasi Kebutuhan .....	28
3.2.4	Usulan Solusi .....	28
3.2.5	<i>Form Scrum Team</i> .....	31
3.3	<i>Develop Epics</i> .....	32
3.3.1	<i>Content Outline</i> .....	32
3.3.2	<i>Analyze the Scrum</i> .....	32
3.4	<i>Create Prioritized Product Backlog</i> .....	34
3.5	<i>Conduct Release Planning</i> .....	34
BAB IV PERANCANGAN .....		35
4.1	<i>Create User Story</i> .....	35
4.1.1	Rancangan <i>Hardware</i> .....	35
4.1.2	Rancangan Aplikasi .....	36
4.1.3	Rancangan Basis Data .....	37
4.2	<i>Estimate Task</i> .....	38
4.3	Rancangan Modul Program .....	38
4.4	<i>Create Sprint Backlog</i> .....	39
4.4.1	<i>Flowchart</i> .....	39
BAB V IMPLEMENTASI .....		41
5.1	<i>Create Deliverable</i> .....	41
5.1.1	Lingkungan Implementasi .....	41
5.1.2	Implementasi <i>Hardware</i> .....	41
5.1.3	Implementasi <i>Software</i> .....	42
5.1.4	Implementasi Basis Data .....	43
5.2	<i>Conduct Daily Standup</i> .....	45
5.3	<i>Groom Prioritized Backlog</i> .....	45
5.3.1	Simulasi Aplikasi .....	45
5.4	Implementasi Pemrograman .....	46
BAB VI PENGUJIAN .....		56
6.1	<i>Convince Scrum of Scrum</i> .....	56
6.1.1	Tujuan Pengujian .....	56
6.1.2	Kriteria Pengujian .....	56
6.1.3	Kasus Pengujian .....	56
6.2	<i>Demonstrate and Validate Sprint</i> .....	57
6.3	<i>Retrospect Sprint</i> .....	62
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		64
7.1	Kesimpulan .....	64
7.2	Saran .....	64

DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Flowchart</i> .....	13
Tabel 2.2	Simbol ERD .....	15
Tabel 3.1	Analisis Perbandingan Penelitian .....	20
Tabel 3.2	Tabel Rencana Pengendalian .....	24
Tabel 3.3	Manajemen Resiko.....	26
Tabel 3.4	Daftar Teknologi yang Digunakan.....	26
Tabel 3.5	Tabel Analisis Pengguna.....	27
Tabel 3.6	Tabel Spesifikasi Kebutuhan .....	28
Tabel 3.7	<i>Data Training</i> .....	29
Tabel 3.8	Konversi bentuk Diskrit .....	30
Tabel 3.9	Mencari Entropy dan <i>Gain</i> .....	30
Tabel 3.10	<i>Scrum Team</i> .....	31
Tabel 3.11	Tabel Fitur.....	34
Tabel 4.1	Rancangan Modul Program .....	38
Tabel 4.2	<i>Estimate Task</i> .....	38
Tabel 4.3	<i>Flowchart Server</i> .....	40
Tabel 5.1	Spesifikasi <i>Software</i> dan <i>Hardware</i> .....	41
Tabel 6.1	Kasus Pengujian.....	57
Tabel 6.2	Tabel Pengujian.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 .....	8
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	9
Gambar 2.3 Sensor <i>Accelerometer</i> .....	9
Gambar 3.1 <i>Content Outline</i> Aplikasi Penghitung Kendaraan Berbasis IoT .....	32
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Aplikasi Penghitung Kendaraan Berbasis IoT.....	33
Gambar 3.3 Penjadwalan .....	34
Gambar 4.1 Rancangan <i>Hardware</i> .....	36
Gambar 4.2 <i>Storyboard</i> Halaman Utama.....	36
Gambar 4.3 <i>Storyboard</i> Halaman Detail.....	37
Gambar 4.4 ERD Aplikasi Penghitung Kendaraan Berbasis IoT .....	37
Gambar 4.5 <i>Flowchart Client</i> .....	39
Gambar 4.6 <i>Flowchart Server</i> .....	40
Gambar 5.1 <i>Hardware</i> pendeteksi kendaraan.....	41
Gambar 5.2 Halaman Utama.....	42
Gambar 5.3 Halaman Detail.....	43
Gambar 5.4 Keseluruhan Tabel .....	44
Gambar 5.5 Tabel Data Container .....	44
Gambar 5.6 Tabel Data Temp.....	44
Gambar 5.7 Tabel Data .....	44
Gambar 6.1 Data Sensor .....	58
Gambar 6.2 <i>Data Grouping</i> .....	59
Gambar 6.3 Informasi Detail.....	59
Gambar 6.4 Status Parkir .....	60
Gambar 6.5 Grafik .....	60
Gambar 6.6 Pengujian <i>Google Chrome</i> .....	61
Gambar 6.7 Pengujian <i>Firefox</i> .....	61
Gambar 6.8 Pengujian <i>Microsoft Edges</i> .....	62

## DAFTAR FORMULA

2.1	Rumus Entropy.....	7
2.2	Rumus <i>Gain</i> .....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>User Acceptance Test</i> .....	A-1
Lampiran B Kode Program .....	B-1