

**APLIKASI PENDETEKSI KONDISI JALAN DI KOTA
MANADO BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

**Disusun oleh:
Evander Kristalino
15013035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2020**

**APLIKASI PENDETEKSI KONDISI JALAN DI KOTA
MANADO BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

Evander Kristalino

(15013035)



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Evander Kristalino
NIM : 15013035
Tempat/Tanggal Lahir : Ujung Pandang / 19 Maret 1998
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi berjudul “**Aplikasi Pendeteksi Kondisi Jalan di Kota Manado Berbasis *Internet of Things***” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun 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, 24 Juli 2020

Yang Menyatakan,



Evander Kristalino

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

A handwritten signature in black ink.

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

Dosen Pembimbing II

A handwritten signature in black ink.

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc

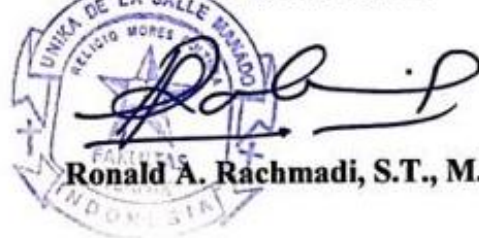
Mengetahui,

Ketua Program Studi

A handwritten signature in black ink.

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

Dekan Fakultas Teknik





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

Nama : Evander Kristalino
NIM : 15013035
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Pendeteksi Kondisi Jalan di Kota Manado
Berbasis *Internet of Things*
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D
Pembimbing II : Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc

Menyetujui,
Manado, 24 Juli 2020

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc

Ketua Program Studi

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T

ABSTRACT

The purpose of this study is to create an Internet of Things-based road condition detection application in Manado. This application is expected to help other people know which roads are potholes or damaged and provide information about the condition of roads that are potholes or damaged. In this study, we use the NEO-6M GPS module to obtain the location of potholes or damaged roads and the MPU-92/65 modules, namely accelerometer and gyroscope sensors that are attached to the NodeMCU ESP8266. The application is made using the k-means clustering algorithm to get the results to be clustered. The system development methodology used is the Scrum methodology by depicting the system using use case diagrams, activity diagrams and class diagrams. The result of this study is the Application of Road Condition Detection Manado based on the Internet of Things which can minimize problems that occur due to potholes or damaged roads.

Keyword: Internet of Things, k-means, clustering, road detection

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah Aplikasi Pendeteksi Kondisi Jalan di Kota Manado Berbasis *Internet of Things*. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu orang lain mengetahui jalan mana yang berlubang atau rusak dan memberikan informasi tentang kondisi jalan yang berlubang atau rusak. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan modul GPS NEO-6M untuk mendapatkan lokasi jalan berlubang atau rusak dan modul MPU-92/65, yaitu sensor akselerometer dan giroskop yang dipasangkan ke Node MCU ESP8266. Aplikasi yang dibuat menerapkan algoritma *k-means clustering* dalam proses perhitungan untuk mendapatkan hasil yang akan diklasterkan. Metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah metodologi *Scrum* dengan penggambaran sistem menggunakan *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*. Hasil dari penelitian ini yaitu Aplikasi Pendeteksi Kondisi Jalan di Kota Manado Berbasis *Internet of Things* yang dapat meminimalisir masalah yang terjadi akibat jalan berlubang atau rusak.

Kata kunci: *Internet of Things*, *k-means*, *clustering*, aplikasi pendeteksi jalan berlubang.

KATA PENGANTAR

Rasa syukur dan pujian dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini, guna memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi strata satu pada fakultas teknik, program studi teknik informatika. Tugas akhir ini membahas mengenai Aplikasi Pendeteksi Kondisi Jalan di Kota Manado Berbasis *Internet of Things*.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini, terdapat beberapa pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan dan aplikasi tugas akhir. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas bimbingan, masukan dan sarannya.
5. Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas ketersediaan waktu dalam memberikan bimbingan, masukan dan saran.
6. Michael G. Sumampouw, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Teman-teman Teknik Informatika Angkatan 2015 yang selalu memberikan dukungan.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritikan yang membangun diharapkan demi kesempurnaan tugas yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Manado, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FORMULA	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I: PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Metodologi Pengembangan Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
1.7. Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II: STUDI PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Teori Pendukung	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Pendeteksi	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Kondisi Jalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. <i>Internet of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.4. Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2. Teknologi yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Sensor Akselerometer dan Girokop.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. GPS	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. NodeMCU	Error! Bookmark not defined.
2.3. Bahasa Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. <i>JavaScript</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. <i>Structured Query Language (SQL)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4. <i>Cascading Style Sheets (CSS)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4. Metodologi Pengembangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Metodologi <i>Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5. Ulasan Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Aplikasi <i>Online</i> Pendataan Jalan Rusak di Dinas PU/PR Bidang Bina Marga Minahasa Utara [3].....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2. Robot Pendeteksi dan Penghitung Jalan Berlobang Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler AT89S51 [4].....	Error! Bookmark not defined.

2.5.3. Pendeteksian Lubang di Jalan Secara Semi-Otomatis [5]..... **Error!
Bookmark not defined.**

BAB III: ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
3.1. <i>Create Project Vision</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Tujuan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.1.3. Lingkup Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.1.4. Analisis Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
3.1.5. Persyaratan dan Preferensi Sistem Baru	Error! Bookmark not defined.
3.1.6. Rencana Pengendalian	Error! Bookmark not defined.
3.1.7. Manajemen Resiko	Error! Bookmark not defined.
3.1.8. Analisis Teknologi	Error! Bookmark not defined.
3.2. <i>Identification Scrum Master and Stakeholders</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. <i>Scrum Master</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Analisis Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.2.3. Spesifikasi Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.2.4. Usulan Solusi	Error! Bookmark not defined.
3.3. <i>Form Scrum Team</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4. <i>Develop Epics</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. <i>Content Outline</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. <i>Analyze the Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.3. <i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5. <i>Use Case Tables</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6. <i>Create Prioritized Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.
3.7. <i>Conduct Release Planning</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV: PERANCANGAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. <i>Create User Stories</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Perancangan <i>Hardware</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Rancangan Modul Program	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Rancangan Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
4.1.4. Rancangan <i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2. <i>Approve, Estimate and Commit User Stories</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3. <i>Estimate Task</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4. <i>Create Sprint Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V: IMPLEMENTASI	Error! Bookmark not defined.
5.1. <i>Create Deliverable</i>	Error! Bookmark not defined.
5.1.1. Lingkungan Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.1.2. Implementasi <i>Hardware</i>	Error! Bookmark not defined.
5.1.3. Implementasi <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
5.1.4. Implementasi <i>Database</i>	Error! Bookmark not defined.
5.2. <i>Conduct Daily Standup</i>	Error! Bookmark not defined.
5.3. <i>Groom Prioritized Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.

5.3.1.	Simulasi Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
5.3.2.	Melakukan Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
BAB VI: PENGUJIAN		Error! Bookmark not defined.
6.1.	<i>Convene Scrum of Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
6.1.1.	Tujuan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.1.2.	Kriteria Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.1.3.	Kasus Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.2.	<i>Demonstrate and Validate Sprint</i>	Error! Bookmark not defined.
6.3.	<i>Retrospect Sprint</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VII: KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
7.1.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
7.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisis Perbandingan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Kelebihan dan Kekurangan Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Rencana Pengendalian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4 Manajemen Resiko.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5 Daftar Sumber Daya Perangkat Lunak ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6 Daftar Sumber Daya Perangkat Keras ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7 Analisis Pengguna.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8 Spesifikasi Kebutuhan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9 Data <i>Training</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10 Hasil <i>Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11 Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13 <i>Use Case Table #1</i> Melakukan pendataan jalan berlubang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14 <i>Use Case Table #2</i> Mengklasterkan data jalan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15 <i>Use Case Table #3</i> Menampilkan lokasi lubang ke dalam peta ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.16 <i>Use Case Table #4</i> Menampilkan deskripsi lubang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.17 Fitur-fitur.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Rancangan Modul Program	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 <i>Approve and Estimate</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Kode program sensor akselerometer.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Kode program GPS	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 Kode program API.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.6 Kode program aplikasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Kasus Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2 Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor akselerometer dan giroskop (MPU-92/65)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Modul GPS Ublox NEO-6M-0-001 GY-GPS6MV2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 NodeMCU V3	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 <i>Content Outline</i> Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Penjadwalan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Desain Hardware	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 <i>Storyboard</i> Halaman Utama.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 <i>Storyboard</i> Halaman Deskripsi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 <i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Implementasi <i>Hardware</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 <i>Hardware</i> Pada Kendaraan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Halaman Utama.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Halaman Deskripsi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5 Daftar Tabel Pada <i>Database</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6 Tabel Data	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR FORMULA

2.1 <i>Euclidean Distance</i>	9
-------------------------------------	---

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A <i>USER ACCEPTANCE TEST</i>	A-1
LAMPIRAN B KODE PROGRAM	B-1

