

**PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU LOKASI BUS DAMRI
DAN JUMLAH PENUMPANG BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

Oleh :

Radhi Abdul Hakim

NRP : 14.304.0003



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
JULI 2019**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Radhi Abdul Hakim

NRP : 14.304.0003

Dengan judul :

**"PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU LOKASI BUS DAMRI
DAN JUMLAH PENUMPANG BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER"**

Bandung, 24 Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Dr.Ayi Purbasari, ST., MT)

(Ade Sukendar, ST., MT)

ABSTRAK

Bus merupakan salah satu sarana transportasi umum yang digunakan masyarakat di Indonesia untuk kegiatan sehari-harinya. Pada saat ini sistem armada bus yang ada belum bisa memberikan kenyamanan dan kepastian untuk penumpang bus. Pada saat ini penumpang bus menunggu tanpa kepastian dimana lokasi bus yang sedang ditunggu dan estimasi perkiraan waktu kedatangan bus sampai ke lokasi calon penumpang. Selain itu, pengecekan jumlah penumpang yang ada didalam bus masih dilakukan secara manual oleh petugas. Hal ini dapat menimbulkan kesalahan perhitungan dan ketidak sesuaian jumlah penumpang dengan nominal pembayaran yang supir terima dari penumpang.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu sistem yang mampu memantau lokasi dan jumlah penumpang bus, agar masyarakat yang menggunakan bus sebagai sarana transportasinya dapat memantau secara langsung di aplikasi tanpa harus menebak perkiraan sudah sampai mana lokasi bus yang sedang ditunggu dan kapan kira-kira bus tersebut sampai di lokasi dan juga informasi untuk keseluruhan jumlah penumpang untuk menghitung nominal pembayaran yang supir terima. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi literature, melakukan explorasi terhadap teknologi- teknologi yang digunakan, serta konsep pembangunan perangkat lunak berbasis android menggunakan mikrokontroller. Selanjutnya dilakukan tahapan mendefinisikan kebutuhan analisis perancangan dan implementasi (melakukan pemrograman dan pengujian terhadap sistem yang dibangun).

Cara kerja sistem pemantau ini menggunakan smartphome untuk akses lokasi dan rangkaian mikrokontroller seperti nodeMCU, sensor LDR, dan modul Laser untuk mendeteksi penumpang yang naik dan turun dari bus yang di konversikan menjadi sebuah data lalu ditampilkan pada aplikasi android yang terintegrasi dengan mikrokontroller. Hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu pemantau lokasi dan jumlah penumpang berbasis android menggunakan mikrokontroller ini cukup akurat dan aplikasi android cukup cepat dalam menampilkan informasi yang dibutuhkan.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi dan suatu prototype sistem pemantau lokasi dan jumlah penumpang yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dimanfaatkan untuk dapat memberikan informasi lokasi bus dan jumlah penumpang untuk pengguna bus dan juga supir bus untuk menghitung hasil yang seharusnya didapat dari jumlah keseluruhan penumpang dikali tarif yang ada. Prototype ini diterakan pada maket bus untuk menunjukkan bahwa sistem ini dapat berjalan sebagaimana mestinya.. Prospek pengembangan yang disarankan yaitu mengimplementasikan dan menguji nya secara langsung di lapangan.

Kata kunci : *Pemantau, Bus, Penumpang, Prototype, Mikrokontroller, NodeMcu, Android.*

ABSTRACT

Bus is one of the public transportation facilities used by the people in Indonesia for daily activities. At present, the bus fleet system that has not been able to provide comfort and certainty for bus passengers. At this time, the bus waits without certainty where the bus location is being awaited and the estimated time to wait for the bus to arrive at the prospective passenger location. In addition, checking the number of passengers on the bus is still done manually by the officer. This can lead to calculation errors and incompatibility of passengers with the nominal payment received from passengers.

This research was conducted to produce a system that can help find the location and number of bus passengers, so that people who use the bus as a means of transportation can directly use the application anywhere must be able to estimate how many bus locations are awaited and anytime the bus arrives in the location and also information for the total amount of payment for the nominal amount of payment received. This research was conducted by conducting literature studies, exploring the technologies used, and the concept of developing Android-based software using a microcontroller. Next is the design and implementation needs analysis (programming and testing of the system built).

The workings of this monitoring system use a smartphone to access locations and microcontroller circuits such as nodeMCU, LDR sensors, and Laser modules for passengers who are up and up from existing buses that are converted into data then use an android application connected to the microcontroller. The results of the tests carried out are location monitors and the number of Android-based passengers using this microcontroller is quite accurate and the Android application is quite fast in providing the information needed.

The final result of this research is the application and prototype monitoring system of location and number of passengers consisting of hardware and software used to provide bus location information and the number of drivers for bus users and bus drivers for the needs of the results obtained from the total number of passengers multiplied existing rates. This prototype was accepted on the bus model to show that the system could be translated properly. The development prospects requested were implemented and approved directly in the field.

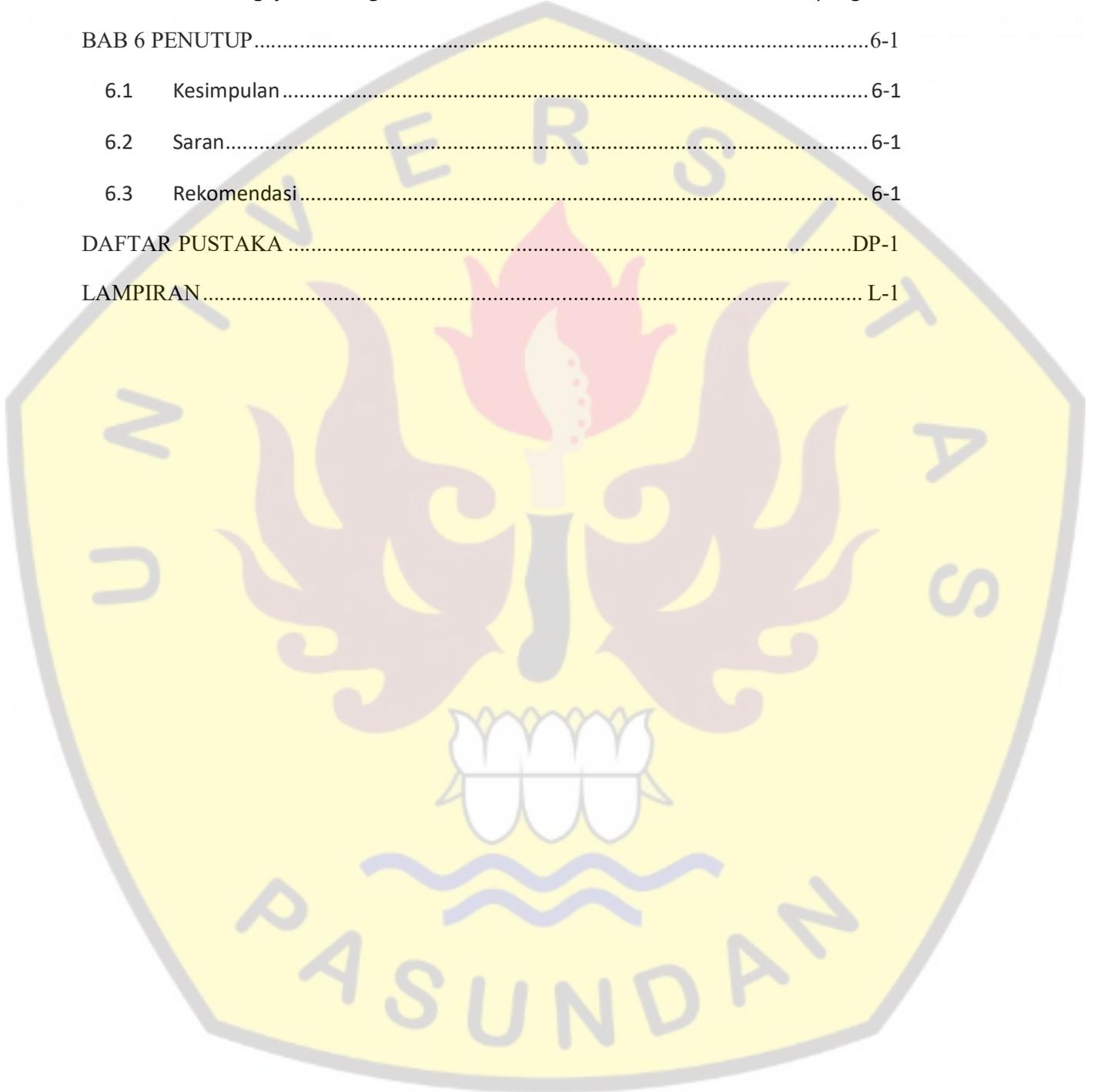
Keywords: *Monitor, Bus, Passenger, Prototype, Microcontroller, NodeMcu, Android.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-3
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Pengertian <i>Prototype</i>	2-1
2.2 Pengertian Android	2-1
2.2.1 Android SDK.....	2-2
2.3 Location Based Service.....	2-2
2.3.1 Jenis layanan Location Based Service (LBS).....	2-3
2.3.2 Komponen LBS	2-3
2.4 Google Maps API	2-4
2.5 Firebase Cloud Messaging (FCM)	2-4
2.5.1 Firebase Real Time Database	2-4
2.6 Web Service.....	2-5

2.7	Unified Modeling Language (UML)	2-6
2.7.1	Diagram	2-6
2.8	Model Proses Pembangunan Perangkat Lunak (Waterfall)	2-6
2.9	Embedded System.....	2-9
2.9.1	Mikrokontroler	2-9
2.9.2	NodeMCU	2-10
2.9.3	Sensor LDR.....	2-11
2.9.4	Sensor Laser	2-12
2.10	Penelitian Terdahulu	2-13
BAB 3 SKEMA PENELITIAN		3-1
3.1	Rancangan Penelitian.....	3-1
3.2	Analisis.....	3-3
3.2.1	Analisis Persoalan.....	3-3
3.2.2	Kerangka Pemikiran Teoritis.....	3-5
3.3	Objek Penelitian	3-6
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN		4-1
4.1	Analisis Sistem	4-1
4.1.2	Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan	4-1
4.1.3	Analisis Kebutuhan Sistem	4-5
4.2	Perancangan Sistem	4-12
4.2.1	Perancangan Arsitektur Sistem	4-12
4.2.2	Perancangan Rangkaian Mikrokontroler.....	4-13
4.2.3	Prototype Perangkat Lunak.....	4-14
4.2.4	Perancangan Database.....	4-17
4.2.5	Perancangan Algoritma	4-18
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		5-1
5.1	Implementasi.....	5-1
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	5-1

5.1.2	Implementasi Antarmuka.....	5-4
5.2	Pengujian.....	5-8
5.2.1	Metode Pengujian	5-8
5.2.2	Pengujian Perangkat Sistem Pemantau Lokasi dan Jumlah Penumpang	5-8
BAB 6 PENUTUP.....		6-1
6.1	Kesimpulan.....	6-1
6.2	Saran.....	6-1
6.3	Rekomendasi.....	6-1
DAFTAR PUSTAKA.....		DP-1
LAMPIRAN.....		L-1



BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai gambaran tugas akhir secara umum, penjelasan meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, sistematika penulisan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Bus merupakan salah satu sarana transportasi umum yang memegang peranan penting dan selalu digunakan masyarakat di Indonesia untuk kegiatan sehari-harinya misalnya untuk berangkat sekolah, bekerja dan kegiatan yang lainnya. Contohnya bus Damri adalah bus yang beroperasi di Kota Bandung dengan berbagai jurusan dengan tarif naik yang pasti karena biaya yang harus dikeluarkan oleh penumpang jarak jauh ataupun dekat dibayar sama sesuai jurusan yang ada, maka bus Damri bisa digunakan menjadi pilihan moda transportasi oleh masyarakat. Bus Damri kota Bandung memiliki rute dan tarif berbeda sesuai jurusannya, untuk penjelasan lebih detailnya ada pada Lampiran tabel 1.1. Rute dan Tarif bus Damri kota Bandung.

Pada saat ini armada bus menjadi salah satu transportasi yang cukup bisa diandalkan, akan tetapi kualitas sistem pelayanan dan manajemen armada bus yang ada belum bisa memberikan kenyamanan dan kepastian untuk calon penumpang bus. Kenyataannya pada saat ini calon penumpang hanya bisa menunggu tanpa kepastian dimana lokasi bus yang sedang ditunggu dan estimasi perkiraan waktu kedatangan bus sampai ke lokasi calon penumpang. Selain itu, pengecekan jumlah penumpang yang ada didalam bus masih dilakukan secara manual oleh petugas yang ada di masing-masing lokasi pengecekan. Hal ini dapat menimbulkan kesalahan perhitungan jumlah penumpang yang ada didalam bus, ketidaksesuaian jumlah penumpang dengan nominal pembayaran yang akan supir terima dari penumpang dan juga dapat menimbulkan celah praktik kecurangan dilapangan.

Perkembangan jumlah penumpang bus Damri periode 2008 – 2015 yang bersumber dari Perum Damri UABK Bandung dapat dilihat pada Lampiran tabel 1.2. Jumlah Penumpang periode 2008 – 2015. Berdasarkan table 1.2. tersebut dapat dilihat jumlah penumpang dari tahun 2008 – 2015 mengalami penurunan, kondisi ini menunjukkan turunnya minat masyarakat untuk menggunakan transportasi umum dalam hal ini adalah bus Damri. Menurut Rudi Azis (2014) salah satu faktor pemilihan jasa transportasi dipengaruhi oleh karakteristik pelayanan [AZI14].

Dari permasalahan diatas penulis ingin memberikan solusi dengan cara membangun sebuah sistem yang dapat memberikan calon penumpang kenyamanan dan kepastian dalam menunggu bus. Dengan adanya GPS pada smartphone android, penulis akan memanfaatkan fitur tersebut untuk membuat aplikasi android yang memudahkan pengguna untuk dapat melihat lokasi bus yang sedang

ditunggu berada dimana dan kapan estimasi waktu kedatangan bus sampai dilokasi calon penumpang. Diharapkan dengan adanya aplikasi pemantau lokasi bus Damri bisa menarik lagi minat masyarakat untuk menggunakan salah satu transportasi umum ini. Penulis juga merancang sebuah sistem untuk memantau jumlah penumpang yang ada didalam bus secara otomatis dengan rangkaian mikrokontroller, ini dapat mengurangi kesalahan perhitungan petugas dilapangan dan menutup celah praktik kecurangan yang ada dilapangan. Pemantauan penumpang yang ada didalam bus bisa memberikan informasi untuk calon penumpang dan manajemen pihak armada bus.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mardiyah Azzahra [AZZ16] dengan tugas akhir yang berjudul “Implementasi Modul Global Positioning System (GPS) pada Sistem Tracking Bus Rapid Transit (BRT) Lampung menuju Smart Transportation” penulis mengambil kesimpulan bahwa tugas akhir tersebut masih bisa dikembangkan dalam mengirim koordinat GPS ke database melalui SMS secara terus menerus menggunakan modul GSM yang dirasa kurang efisien karena lokasi bus hanya dapat dilihat di database dalam bentuk nomor koordinat belum ada juga interface aplikasi berbasis android jadi ini hanya untuk manajemen karena calon penumpang tidak memiliki akses ke databasenya. Dan ada juga penelitian yang dilakukan oleh Faldy Satriawan [SAT17] dengan judul “Sistem Monitoring Jumlah Penumpang Bus Berbasis Mikrokontroler Melalui Aplikasi Android Dan Web” penulis mengambil kesimpulan bahwa tugas akhir tersebut masih dapat dikembangkan juga, karena belum ada aplikasi android bagi calon penumpang untuk mengetahui keberadaan bus terdekat. Sehingga pada tugas akhir ini, penulis ingin menggabungkan dan menambahkan tugas akhir yang dibuat oleh Mardiyah Azzahra [AZZ16] dan Faldy Satriawan [SAT17].

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka identifikasi masalah yang akan dibahas dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat perangkat lunak berbasis android untuk memantau lokasi bus dan estimasi waktu kedatangan bus ?
2. Bagaimana cara merangkai mikrokontroller untuk memantau jumlah penumpang bus yang terintegrasi dengan perangkat lunak berbasis android ?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan pada permasalahan yang ada, maka diharapkan adanya suatu pemecahan masalah diantaranya :

1. Membuat perangkat lunak berbasis android untuk memantau lokasi bus dan estimasi kedatangan bus ke lokasi calon penumpang.
2. Membuat rangkaian mikrokontroller untuk dapat memantau jumlah penumpang bus yang terintegrasi dengan perangkat lunak berbasis android.

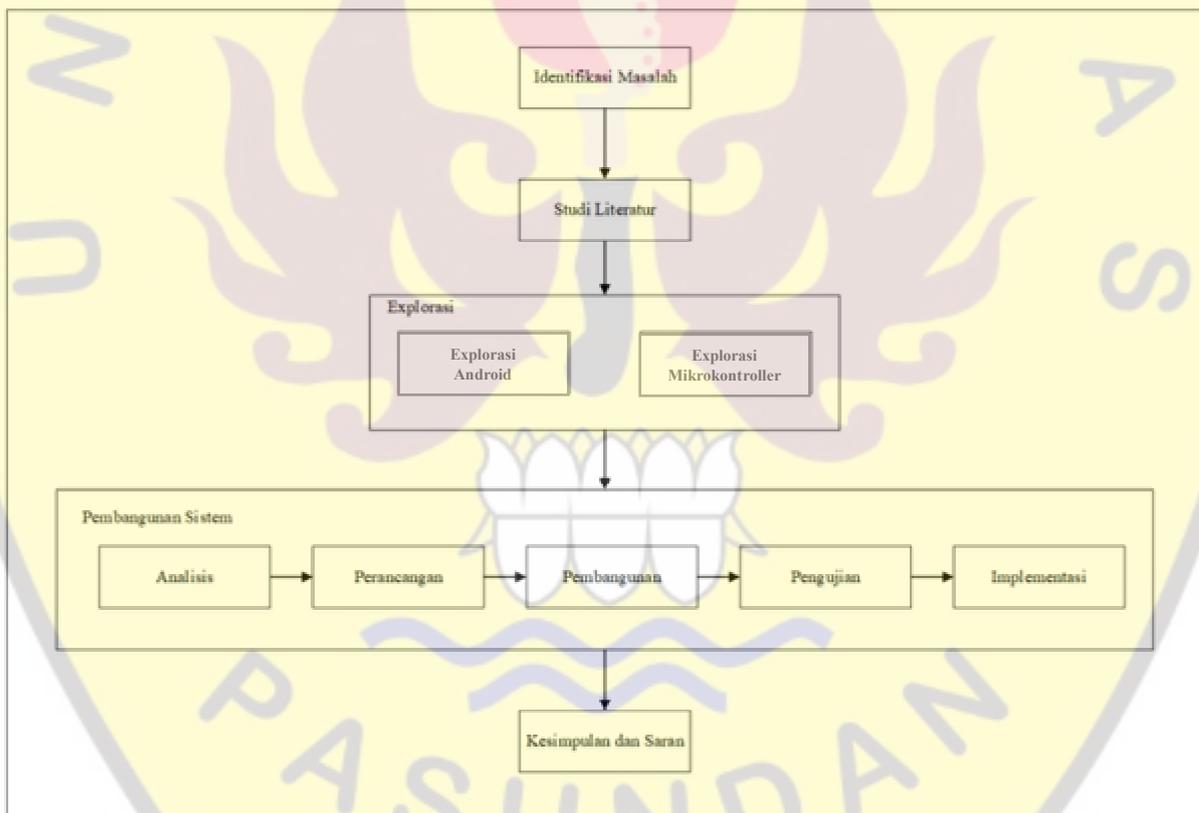
1.4 Lingkup Tugas Akhir

Adapun lingkup dan batasan yang penulis definisikan di dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bentuk akhir dari sistem pemantau lokasi bus berupa aplikasi android.
2. Bentuk akhir dari sistem pemantau jumlah penumpang berupa prototipe dan disimulasikan pada maket bus yang telah disediakan.
3. Rangkaian mikrokontroller yang digunakan hanya satu, tetapi disimulasikan untuk 2 bus.

1.5 Metodologi Tugas Akhir

Metodologi penelitian merupakan sekumpulan kegiatan untuk menyelidiki atau menyelesaikan suatu masalah. Selain itu, metodologi penelitian merupakan tata cara atau tahapan di dalam melakukan sebuah penelitian. Gambar 1.1. menjelaskan mengenai metodologi yang digunakan penulis dalam mengerjakan tugas akhir.



Gambar 1. 1. Metodologi Tugas Akhir

Pada gambar tersebut, penelitian dimulai dari melakukan identifikasi masalah dan kemudian melakukan studi literatur. Hasil yang didapat dari melakukan studi literatur digunakan untuk melakukan kegiatan eksplorasi mengenai mikrokontroller dan android. Setelah melakukan eksplorasi kegiatan penelitian berlanjut pada pembangunan sistem atau perangkat . Pembangunan sistem atau perangkat ini

menggunakan model proses waterfall. Model ini memulai aktivitas pembangunan dari Analisis, Analisis yang dilakukan akan menghasilkan pengusulan proyek.

Hasil dari analisis akan digunakan untuk perancangan, perancangan ini meliputi perancangan rangkaian mikrokontroller, perancangan android, perancangan database dan lain sebagainya. Setelah melakukan perancangan aktivitas berlanjut pada pembangunan. Pembangunan dibuat berdasarkan kebutuhan yang telah dikumpulkan pada aktivitas analisis. Proses Eksplorasi pembangunan ini meliputi pembuatan perangkat pemantau lokasi dan pembuatan aplikasi android. Hasil pembangunan kemudian digunakan untuk proses pengujian. Pengujian meliputi menguji perangkat pemantau dan pengujian aplikasi android yang telah dibuat. Setelah pengujian dilakukan, tahapan terakhir dari pembangunan adalah mengimplementasikan alat dalam bentuk prototype dan disimulasikan pada maket yang disediakan. Tahapan terakhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan penelitian yang dilakukan serta saran bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar lebih memahami materi, laporan ini dibagi menjadi lima bab yang dilengkapi dengan penjelasan pada tiap bab, yaitu :

Bab 1 : Pendahuluan

Bab ini menjelaskan gambaran umum mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah yang ada berdasarkan latar belakang, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi pengerjaan tugas akhir, dan sistematika laporan tugas akhir.

Bab 2 : Landasan Teori

Bab ini menjelaskan mengenai teori yang diperlukan untuk pengerjaan tugas akhir. Dalam hal ini memuat teori yang berkaitan dengan aplikasi android, sistem pemantau, protoype, mikrokontroler, penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta teknologi pendukung yang digunakan pada saat pembangunan.

Bab 3 : Skema Penelitian

Bab ini menjelaskan mengenai kerangka pengerjaan tugas akhir, skema analisis, analisis persoalan dan kerangka pemikiran teoritis.

Bab 4 : Analisis dan Perancangan

Bab ini menjelaskan mengenai Analisis sistem yang berjalan, analisis sistem yang akan dibangun, rekayasa kebutuhan mulai dari pendefinisian perangkat lunak, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk dapat merealisasikan sistem deteksi tempat parkir, karakteristik pengguna perangkat lunak, analisis kebutuhan, dan perancangan perangkat lunak. Selain rekayasa kebutuhan, bab ini juga

menjelaskan mengenai analisis dan perancangan perangkat lunak dan perangkat keras sistem pemantau lokasi bus dan jumlah penumpang.

Bab 5 : Implementasi dan Pengujian

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan pembangunan perangkat keras dan perangkat lunak sistem pemantau bus dan jumlah penumpang berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilakukan, serta menjelaskan tahapan pengujian untuk mengetahui kesesuaian perangkat keras dan perangkat lunak yang dibangun dengan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya.

Bab 6 : Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan dan saran bagi pembaca apabila akan mengembangkan kembali hasil pengerjaan yang telah dilakukan.

Daftar Pustaka

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan ini.

Lampiran

Pada bagian ini berisi tentang informasi tambahan seperti info info mengenai alat yang dibuat, dll

DAFTAR PUSTAKA

- [AGU15] Agus Kurniawan “NodeMCU Development Workshop”, 2015
- [ATM15] Atmel, "Arduino", Tersedia : 2015, <https://www.arduino.cc/>, diakses 1 Juli 2019.
- [AZZ16] Azzahra, Mardiyah . 2016 . “Implementasi Modul Global Positioning System (GPS) pada Sistem Tracking Bus Rapid Transit (BRT) Lampung menuju Smart Transportation”
- [AZI14] Azis, Rudi dan Asrul . 2014 . “Pengantar sistem dan perancangan Transportasi” Yogyakarta : Deepublish.
- [DEV15A] Developers Android, “Tools Help”, tersedia November 2015.
<http://developer.android.com/intl/in/tools//help/index.html>, diakses 1 Juli 2019.
- [DEV15B] Developers Android, “App Fundamental”, tersedia November 2015.
<http://developer.android.com/intl/in/guide//components/fundamental.html>, diakses 1 Juli 2019.
- [ELI15] Elizabeth P. Manar and Amy Hackney Blackwell. 2015 . UXL Encyclopedia of Science, Kansas
- [KRE01] Kreger, Heather., “Web services Conceptual Architecture”, IBM Software Group, 2001.
- [GER15] Gero, John S. 1990. Design Prototypes: A Knowledge Representation Schema for Design. AI Magazine.
- [GOO14] Google, “Firebase”, Tersedia : 2014, <https://firebase.google.com/>, 1 Juli 2019.
- [GOO15] Google. "Android Developer", Tersedia : 2015,
<http://developer.android.com/index.html>, diakses 1 Juli 2019.
- [GRA98] Grady Booch, James Rumbaugh, and Ivar Jacobson, “The Unified Modeling Language User Guide”, United States of America : Addison – Wesley, 1998.
- [HMJ05] HM, Jogyanto. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta
- [MBA06] Michael Barr dan Anthony Massa “Programming Embedded Systems”, 2006
- [MIK13] Mikrokontroller “Mikrokontroller”, Tersedia : 2013, www.technopedia.com, diakses 1 Juli 2019.
- [MUH15] Muh Udka, Rizal Isnanto dan Rinta Kridalukmana “ *Location Based Service* Panduan Pencarian Rumah Sakit Dengan Platform Android Di Kota Semarang”. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol 3 , No. 2, April 2015.
- [PRE12] Pressman, Roger. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi. Yogyakarta : Andi.
- [SOM10] Sommerville I, "Software Engineering (9th Edition)", Pearson, United State, 2010.

- [SYA17] Syaputra, Yogi. 2017 “ Aplikasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Dan Tracking Pada Smartphone Android”
- [SAT17] Satriawan, Faldy . 2017 . “Sistem Monitoring Jumlah Penumpang Bus Berbasis Mikrokontroler Melalui Aplikasi Android Dan Web”
- [TJA17] Tjandi, Reynold. 2017 “Rancang Bangun Aplikasi Lokasi Bus Rapid Transit (Brt) Bandar Lampung Berbasis Global Positioning System (Gps) Dan Sms Gateway”
- [WUL18] Wulandari, Inu. 2018 “Sistem Monitoring Perjalanan Trans Mebidang Menggunakan Arduino Uno Dengan Module Gsm/Gprs Dan Google Api Berbasis Android”

