

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THING*
PADA APLIKASI PENGATURAN PARKIR LOKOMOTIF
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

TIARA NUR AZMI PUSPA DAMAYANTI

09040581721003

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MARET 2021**

PROJEK

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THING*
PADA APLIKASI PENGATURAN PARKIR LOKOMOTIF
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266



Oleh

TIARA NUR AZMI PUSPA DAMAYANTI 09040581721003

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MARET 2021

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THING* PADA APLIKASI PENGATURAN PARKIR LOKOMOTIF BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

TIARA NUR AZMI PUSPA DAMAYANTI 09040581721003

Palembang, 25 Maret 2021

Pembimbing I,



Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.
NIP. 197908252013071201

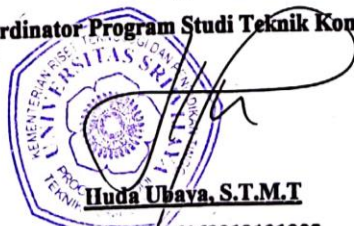
Pembimbing II,



Aditva Putra Perdana P.S.Kom., M.T.
NIP. 198810202016011201

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, S.T.M.T
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

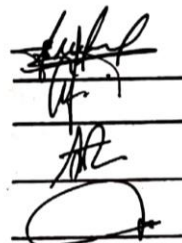
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 2 Maret 2021

Tim Penguji :

1. Ketua : Sarmayanta Sembiring, S.SI., M.T.
2. Pembimbing I : Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.
3. Pembimbing II : Aditya Putra Perdana P.S.Kom., M.T.
4. Penguji : Kemahyanto Exaudi, M.T.



Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, S.T.M.T
NIP. 198106162012121003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tiara Nur Azmi Puspa Damayanti
NIM : 0904058172003
Judul : Implementasi Internet of Thing Pada Aplikasi Pengaturan Parkir
Lokomotif Berbasis Mikrokontroler ESP8266

Menyatakan bahwa laporan proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam laporan proyek akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari manapun.



Palembang, 25 Maret 2021



Tiara Nur Azmi Puspa D
NIM. 09040581721003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Manusia yang paling tinggi kedudukannya adalah mereka yang tidak melihat kedudukan dirinya dan manusia yang paling banyak memiliki kelebihan adalah mereka yang tidak melihat kelebihan dirinya”

(Imam Syafi’i)

“Kebiasaan yang luar biasa adalah kebiasaan yang dilakukan oleh orang yang tidak biasa, siapa itu ? orang-orang yang sebaik-baiknya orang, siapa orang-orang sebaikny orang ? *Khoirunnas anfa’uhum linnas* : kebiasaan yang menghadirkan kebermanfaatan ”.

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Allah SWT & Nabi Muhammad SAW*
- ❖ *Ayah dan Ibuku*
- ❖ *Adik-adikku*
- ❖ *Sahabat*
- ❖ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Projek ini guna memenuhi salah satu syarat untuk mengikuti Ujian Komprehensif Program Diploma III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Palembang. Shalawat seiring salam tetap selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW, Keluarga, Para Sahabat, dan pengikut hingga Akhir Zaman.

Dalam Projek ini penulis mengambil judul : **“Implementasi *Internet of Thing* Pada Aplikasi Pengaturan Parkir Lokomotif Berbasis Mikrokontroler ESP8266”**, banyak kesulitan-kesulitan yang penulis temui, hal ini mengingat keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca atau pihak-pihak yang berkepentingan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa penulisan Projek ini masih banyak terdapat kekurangan, namun penulis tetap mengharapkan agar Projek ini bermanfaat bagi kita semua dan penulis khususnya.

Proses penyusunan Laporan Projek ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu secara langsung, berupa bimbingan, pengarahan, saran, penyediaan referensi maupun dorongan moril. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan banyak nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Projek ini.
2. Kedua orang tua penulis, bapak Husni Thamrin Eddy APSM dan ibu Reka Zuriati yang menjadi penyemangat, senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil serta selalu mencurahkan kasih dan sayangnya kepada penulis. Terima kasih atas segala doa dan pengorbanannya.

3. Keluarga, kepada saudara - saudaraku Muhammad Restu Fernando, Muhammad Faiz Zacky, Shakila Azka Salsabila, Muhammad Naufal Habibula.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd,M.T., Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Huda Ubaya, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer.
7. Bapak Ahmad Zarkasi, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Projek, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan, mulai dari ilmu tentang perancangan alat dan penulisan laporan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Projek ini.
8. Bapak Aditya Putra Perdana P, S.Kom., M.T. selaku Pembimbing II Projek, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Projek ini.
9. Seluruh Dosen Pengajar, Staf, dan Karyawan di Program Studi Teknik Komputer yang banyak memberikan bantuan dan ilmunya kepada penulis selama kuliah di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
10. Muhammad Aji Ma'ruf yang selalu ada, selalu setia mendukung, membantu, memberikan motivasi dan semangat dari awal hingga akhir perkuliahan.
11. Teman-teman penulis Putri Esmeralda yang telah membantu serta memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan Projek ini.
12. Teman-teman seperjuangan Teknik Komputer Jaringan Angkatan 2017 dan Almamaterku.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama ini.

Semoga Allah SWT akan memberikan balasan segala amal kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Projek ini, serta dengan harapan semoga ilmu pengetahuan yang menjadi bekal penulisan dikemudian hari dapat bermanfaat bagi masyarakat, Agama, serta Nusa dan Bangsa. Amin ya Robbal Allamin.

Palembang, 25 Maret 2021

Penulis,



Tiara Nur Azmi Puspa D

NIM. 09040581721003

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THING*
PADA APLIKASI PENGATURAN PARKIR LOKOMOTIF
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266

Oleh

TIARA NUR AZMI PUSPA DAMAYANTI

09040581721003

Abstrak

Kereta api telah menjadi sarana transportasi yang sangat bermanfaat dan sangat diandalkan oleh masyarakat di Indonesia maupun dunia disamping transportasi darat lainnya. Teknologi yang menunjang kegiatan operasional kereta api dirasakan masih sangat minim, peran sumber daya manusia dalam kegiatan pengoperasian masih menjadi faktor utama. Contoh yang paling sederhana adalah memutar dan menentukan kepala lokomotif untuk parkir di depo lokomotif. Implementasi pada aplikasi pengaturan parkir lokomotif ini untuk membuat prototipe pengatur parkir lokomotif secara otomatis menggunakan aplikasi IoT. Implementasi pada aplikasi pengaturan parkir lokomotif ini menggunakan komponen utama diantaranya NodeMCU, Motor DC, Motor Servo, Light Dependent Resistor, Sensor Ultrasonic, Blynk.

Kata Kunci : *Lokomotif, NodeMCU, Motor DC, Motor Servo, LDR, Sensor UltraSonic, Blynk.*

INTERNET IMPLEMENTATION OF THING
ON THE LOCOMOTIVE PARKING ARRANGEMENT APPLICATION
ESP8266 MICROCONTROLLER BASED

By

TIARA NUR AZMI PUSPA DAMAYANTI

09040581721003

Abstract

The train has become a very useful means of transportation and is very relied on by people in Indonesia and the world in addition to other land transportation. The technology that supports railway operations is still very minimal, the role of human resources in operating activities is still a major factor. The simplest example is turning and assigning a locomotive head to park at the locomotive depot. The implementation of this locomotive parking arrangement application is to create a prototype of the locomotive parking controller automatically using the IoT application. The implementation of this locomotive parking management application uses the main components including NodeMCU, DC Motor, Servo Motor, Light Dependent Resistor, Ultrasonic Sensor, Blynk.

Keywords: Locomotive, NodeMCU, DC Motor, Servo Motor, LDR, UltraSonic Sensor, Blynk.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 DIPO LOKOMOTIF.....	6
2.2 <i>INTERNET OF THINGS</i>	8
2.3 NodeMCU.....	8
2.4 MOTOR DC.....	9
2.5 MOTOR SERVO.....	10
2.6 LIGHT DEPENDENT RESISTOR	11
2.7 SENSOR ULTRASONIC	12
2.8 BLYNK.....	13
2.9 Fuzzy Logic.....	14

2.9.1.	Basis <i>Fuzzy</i>	15
2.9.2.	<i>Fuzzifikasi</i>	15
2.9.3.	Proses Inferensi.....	16
2.9.4.	Defuzzifikasi	16
2.10	Fungsi Keanggotaan.....	16
2.10.1	Kurva Linear	16
2.10.1.1	Kurva Linier Naik	16
2.10.1.2	Kurva Linear Turun	17
2.11	Himpunan <i>Fuzzy</i>	18
2.12	Rule-base.....	18
2.13	Metode Takagi-Sugeno	19
BAB III		20
METODOLOGI		20
3.1	Pendahuluan.....	20
3.2	Kerangka Kerja	20
3.3	Konsep Perancangan	22
3.4	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	23
3.4.1.	Desain Skematik Depo Kereta	23
3.4.2.	Desain Skematik Sensor LDR.....	23
3.4.3.	Desain Skematik Motor Servo	24
3.4.4.	Desain Skematik Lokomotif kereta.....	25
3.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	26
3.5.1.	Perancangan Pemrograman IoT	26
3.5.2.	Perancangan <i>fuzzy logic</i>	28
3.5.2.1.	Input Crisp.....	29
3.5.2.2.	Fuzzifikasi	29
3.5.2.3.	Rule-Base	31
3.5.3.	Defuzzifikasi	32
BAB IV		33
HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Pendahuluan.....	33
4.2	Pengujian Hardware dan Software.....	33
4.2.1.	Pengujian Sensor LDR.....	33

4.2.2.	Pengujian Sensor Ultrasonic	34
4.2.3.	Pengujian motor servo	36
4.2.4.	Pengujian Motor DC	37
4.2.5.	Pengujian <i>Fuzzy</i>	39
4.2.5.1.	Pengujian Manual	39
4.2.5.2.	Pengujian program fuzzy dan validasi data.....	41
4.2.5.3.	Pengujian alat keseluruhan.....	42
BAB V		44
KESIMPULAN.....		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian	4
Gambar 2.1. (a) Dipo lokomotif Jatinegara (b) Rancangan Desain Miniatur Depo tampak Atas (c) Rancangan Desain Miniatur Depo tampak Depan.	7
Gambar 2.2 Arsitektur NodeMCU.....	9
Gambar 2.3 Prinsip kerja servo.....	11
Gambar 2.4 Sensor LDR.....	12
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonic	13
Gambar 2.6 Bentuk app Blynk pada Smartphone	14
Gambar 2.7 Representasi kurva naik	17
Gambar 2.8 Representasi kurva Linear turun	17
Gambar 2.9 Fungsi keanggotaan Singleton	19
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Kerja	21
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Depo Kereta Api	22
Gambar 3.3 Desain Skematik Depo Kereta	23
Gambar 3.4 Skematik Sensor LDR.....	24
Gambar 3.5 Skematik motor servo	25
Gambar 3.6 Skematik lokomotif kereta	26
Gambar 3.7 Flowchart program.....	27
Gambar 3.8 Skematik fuzzy logic.....	28
Gambar 3.9 Fungsi keanggotaan sensor jarak	29
Gambar 3.10 Pseudo Code algoritma Sensor ultrasonic	30
Gambar 3.11 Fungsi Keanggotaan output fuzzy	30
Gambar 3.12 Pseudo code Rule-base.....	31
Gambar 3.13 Pseudo code Defuzzifikasi	32
Gambar 4.1 Perbandingan nilai Sensor Ultrasonic terhadap jarak sesungguhnya	35
Gambar 4.2 Grafik perbandingan waktu pergerakan servo dengan sudut yang diinginkan	37
Gambar 4.3 Grafik banyaknya pengujian dengan nilai PWM	38
Gambar 4.4 Grafik perbandingan hasil fuzzy perhitungan program dengan hasil fuzzy perhitungan manual.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 3.1. Rule-Base.....	31
Table 4.1. Hasil Pengujian Sensor LDR	34
Table 4.2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic.....	35
Table 4.3. Hasil pengujian motor dari sudut awal 0° dengan pulse 180	36
Table 4.4. Hasil pengujian motor dari sudut awal 0° dengan pulse 0	36
Table 4.5. Hasil pengujian motor DC	38
Table 4.6. Hasil pengujian nilai fuzzy	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Alat
Lampiran 2	SK Projek
Lampiran 3	Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I
Lampiran 4	Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing II
Lampiran 5	Lembar Kegiatan Bimbingan Pembimbing I
Lampiran 6	Lembar Kegiatan Bimbingan Pembimbing II
Lampiran 7	Form Revisi Pembimbing I
Lampiran 8	Form Revisi Pembimbing II
Lampiran 9	Form Revisi Penguji

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia perkeretaapian, masih banyak hal-hal yang dikerjakan secara manual, salah satu contohnya untuk memarkir kereta ke dalam hangar disaat lokomotif akan diistirahatkan. Untuk memarkirkan kepala kereta atau lokomotif biasanya menggunakan jalur lintasan yang cukup besar dengan tujuan untuk memutar arah kepala lokomotif, selain memakan tempat yang luas, waktu yang dibutuhkan juga lumayan lama [1]. Oleh karena itu penulis ingin membuat suatu sistem parkir kepala kereta atau lokomotif yang tidak memakan tempat yang luas dan juga tidak memakan waktu yang lama, selain itu penulis juga ingin membuat suatu sistem dimana sistem parkir ini dapat diakses melalui internet sehingga tidak dibutuhkan seseorang untuk mengecek apakah suatu hangar sedang kosong atau tidak.

Untuk desain dari depo yang akan dibuat kurang lebih seperti yang ada pada stasiun kereta api di Jatinegara, dimana untuk memutar kepala kereta api atau lokomotif menggunakan sebuah meja putar atau *turn table* yang akan mengarahkan arah kepala lokomotif keluar atau ke arah dalam, Hanya saja teknologi yang menunjang kegiatan operasional kereta api di jatinegara dirasakan masih sangat minim, peran sumber daya manusia dalam kegiatan pengoperasian masih menjadi faktor utama [2]. Oleh karena itu pada pembuatan desainnya nanti akan sangat kecil penggunaan tenaga manusia dan lebih berfokus pada kerja mesin.

Depo lokomotif merupakan sebuah tempat atau hanggar untuk memarkir kepala lokomotif. Biasanya, ditempat ini digunakan untuk memarkir, merawat atau perbaikan secara berkala sebuah kepala lokomotif. Untuk memutar dan

membalik sebuah lokomotif masih dilakukan dengan prosedur standar perusahaan. Standar yang harus dipenuhi adalah lahan yang relatif luas serta jalur yang lebih panjang. Hal ini bertujuan agar dapat memutar bagian kepala lokomotif menjadi bagian ekor lokomotif. Selain itu juga, untuk mengetahui ketersediaan dipo atau hangar yang kosong untuk memarkirkan lokomotif memerlukan sumber daya manusia untuk mengetahui ketersediaan dipo atau hanggar yang masih kosong. Pada penelitian sebelumnya hanya mengembangkan sistem pemutar lokomotif saja, tanpa aplikasi IOT dan penerepan logika fuzzy.

Projek ini menggunakan sensor sebagai pendeteksi dipo yang kosong, oleh sebab itulah pada projek ini, penulis akan membuat sistem parkir otomatis dipo lokomotif, yang akan mengimplementasikan pada sistem IOT.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari pembuatan Projek ini adalah :

1. Membuat prototipe pengatur parkir lokomotif berbasis IOT,
2. Membuat sistem pengecek hangar berbasis IOT,
3. Membuat gerak parkir pada lokomotif menggunakan fuzzy logic

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dapat menghasilkan prototipe pengaturan parkir lokomotif ,
2. Dapat mengimplementasikan metode aplikasi IOT untuk deteksi lokasi parkir.
3. Membuat sistem parkir lokomotif berbasis fuzzy logic dengan metode sugeno.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah, maka penulis membuat batasan dari permasalahan ini yaitu pembuatan kendali lengan yang diimplementasikan untuk otomatisasi parkir lokomotif adalah

1. Menggunakan servo sebagai motor penggerak badan lokomotif,
2. Menggunakan motor dc sebagai penggerak lokomotif,
3. Menggunakan LDR penanda area parkir kosong atau tidak,
4. Menggunakan aplikasi IOT.

1.4 Metode Penelitian

a. Metode Literatur

Merupakan metode referensi kepustakaan yang digunakan dalam mengkaji masalah yang ada, seperti mengumpulkan data dari buku, jurnal, dan internet.

b. Metode Konsultasi

Merupakan metode konsultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing sehingga penulis mendapatkan masukan yang berarti untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan akhir ini.

c. Metode Observasi

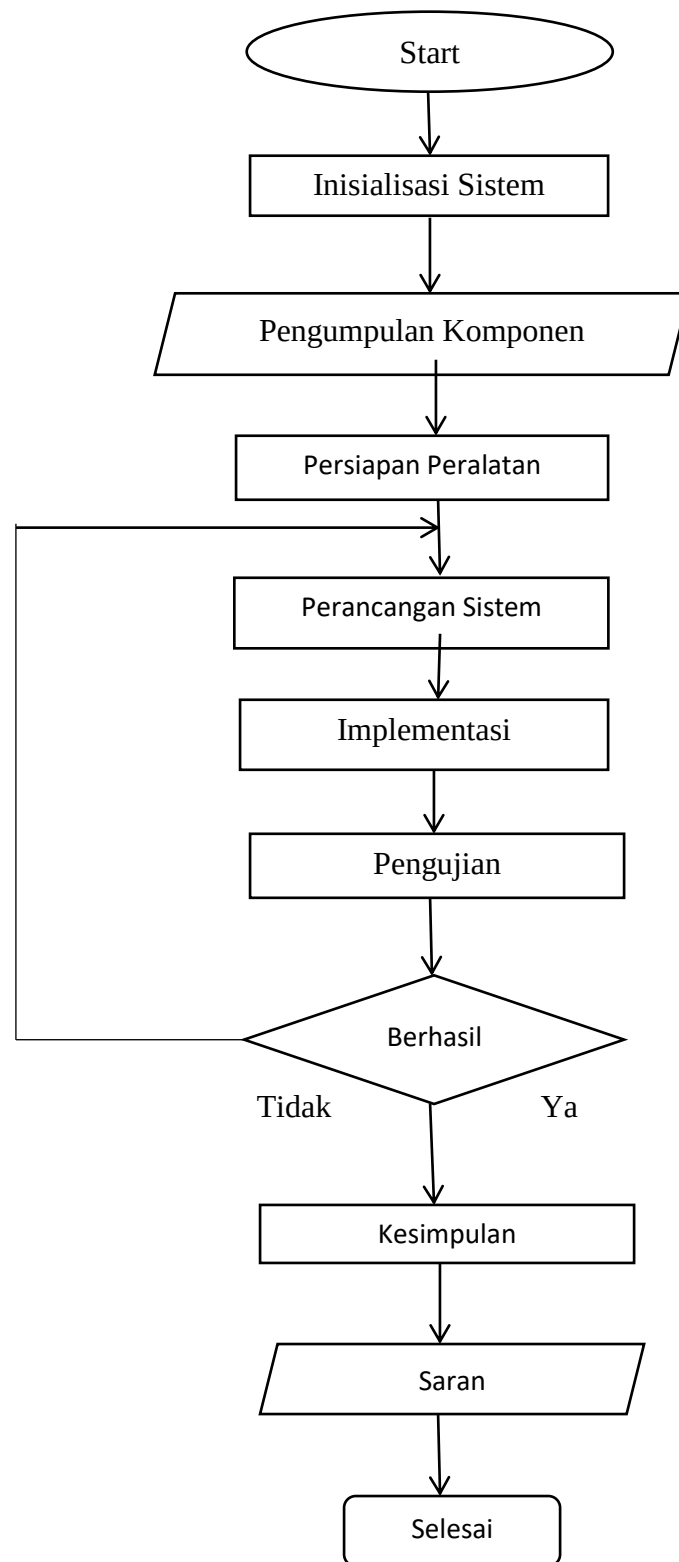
Mengamati sistem kerja tempat pelaksanaan tugas akhir, dengan diskusi yaitu melakukan pembahasan dengan pembimbing maupun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan tugas akhir.

d. Metode Perancangan

Melakukan perancangan sistem mulai dari topologi dan logika kerja dari sistem yang akan dibuat.

e. Metode Implementasi dan Pengujian

Mengimplementasikan sistem yang telah dibuat di tempat pelaksanaan tugas akhir dan melakukan pengujian pada sistem tersebut. Dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini ditulis dalam beberapa bagian dan masing-masing bagian terbagi dalam sub-sub bagian. Secara sistematika laporan ini disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis mengemukakan secara garis besar mengenai latar belakang pengambilan judul laporan.

BAB II. DASAR TEORI

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan dan kerangka pikiran yang akan digunakan dalam penelitian serta istilah-istilah dan pengertian-pengertian yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan perancangan alat, alat dan bahan yang digunakan pada perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat rancang bangun otomatisasi parkir lokomotif berdasarkan aplikasi IOT.

BAB IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada bab ini berisi gambaran umum tentang sistem yang akan dibuat meliputi perancangan perangkat keras, perangkat lunak, rencana pengujian.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan tentang kesimpulan dari tugas akhir yang telah dilaksanakan dan saran-saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dian Nugraha, “ *Prototype Alat Pengatur Parkir Lokomotif Kereta Api Berbasis Mikrokontroler*, “ Tugas akhir, 2017.
- [2] O. Barybin, E. Zaitseva, and V. Brazhnyi, “Testing the security NODEMCU internet of things devices,” *2019 IEEE Int. Sci. Conf. Probl. Infocommunications Sci. Technol. PIC S T 2019 - Proc.*, pp. 143–146, 2019, doi: 10.1109/PICST47496.2019.9061269.
- [3] Jogiyanto, “Jurnal Sistem Informasi,” vol. 3, no. 2, pp. 1–2, 2005.
- [4] M. Babiuch, P. Foltyniek, and P. Smutny, “Using the NODEMCU microcontroller for data processing,” *Proc. 2019 20th Int. Carpathian Control Conf. ICC 2019*, pp. 1–6, 2019, doi: 10.1109/CarpathianCC.2019.8765944.
- [5] C. G. C. Carducci, A. Monti, M. H. Schraven, M. Schumacher, and D. Mueller, “Enabling NODEMCU-based IoT Applications in Building Automation Systems,” *2019 IEEE Int. Work. Metrol. Ind. 4.0 IoT, MetroInd 4.0 IoT 2019 - Proc.*, pp. 306–311, 2019, doi: 10.1109/METROI4.2019.8792852.
- [6] R. Alghoffary, “Sistem Pengaturan Kecepatan Motor DC pada Alat Ekstraktor Madu Menggunakan Kontroler,” vol. 2014, no. 0910630092, pp. 1–6, 2014.
- [7] S. Triyani, “Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Fuzzy Setting Point pada Labview,” *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 6–11, 2018, doi: 10.30871/jaee.v2i1.1076.
- [8] S. Muslimin, “Analisis Pulse Motor Servo Sebagai Penggerak Utama Lengan Robot Berjari Berbasis Mikrokontroler,” *Proton*, vol. 10, no. 1, pp. 1–5, 2018, doi: 10.31328/jp.v10i1.800.
- [9] D. A. Hapidin *et al.*, “The Study of Velocity Measurement Using Single Light Dependent Resistor (LDR) Sensor,” *ISSIMM 2018 - 3rd Int. Semin. Sensors, Instrumentation, Meas. Metrol. Proceeding*, pp. 68–73, 2018, doi: 10.1109/ISSIMM.2018.8727728.

- [10] C. Nadee and K. Chamnongthai, "Ultrasonic array sensors for monitoring of human fall detection," *ECTI-CON 2015 - 2015 12th Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Telecommun. Inf. Technol.*, 2015, doi: 10.1109/ECTICon.2015.7207097.
- [11] Y. Jin, S. Li, J. Li, H. Sun, and Y. Wu, "Design of an Intelligent Active Obstacle Avoidance Car Based on Rotating Ultrasonic Sensors," *8th Annu. IEEE Int. Conf. Cyber Technol. Autom. Control Intell. Syst. CYBER 2018*, pp. 753–757, 2019, doi: 10.1109/CYBER.2018.8688326.
- [12] M. Sheth and P. Rupani, "Smart Gardening Automation using IoT with BLYNK App," *Proc. Int. Conf. Trends Electron. Informatics, ICOEI 2019*, vol. 2019-April, no. Icoei, pp. 266–270, 2019, doi: 10.1109/icoei.2019.8862591.
- [13] P. V. Rao *et al.*, "IoT based waste management for smart cities," *2020 Int. Conf. Comput. Commun. Informatics, ICCCI 2020*, pp. 20–24, 2020, doi: 10.1109/ICCCI48352.2020.9104069.
- [14] A. ZARKASI, I. J. ANGKOTASAN, M. Al RAVI, and E. D. YUDI, "Design Heading Control for Steering AUV with fuzzy logic," vol. 172, no. Siconian 2019, pp. 218–224, 2020, doi: 10.2991/aisr.k.200424.032.
- [15] A. ZARKASI, E. D. YUDI, M. Al RAVI, and I. J. ANGKOTASAN, "Design Depth and Balanced Control System of an Autonomous Underwater Vehicle with Fuzzy logic," vol. 172, no. Siconian 2019, pp. 211–217, 2020, doi: 10.2991/aisr.k.200424.031.
- [16] S. Mahamud, "Domicile - An IoT Based Smart Home Automation System - IEEE Conference Publication," *2019 Int. Conf. Robot. Signal Process. Tech.*, pp. 493–497, 2019, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8644349>.