



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN PADA  
PERSEWAAN MOTOR LISTRIK**



**TUGAS AKHIR**

**Program Studi**

**S1 TEKNIK KOMPUTER**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**Oleh:**

**ARYA TRI CAHYADI**

**18410200036**

---

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

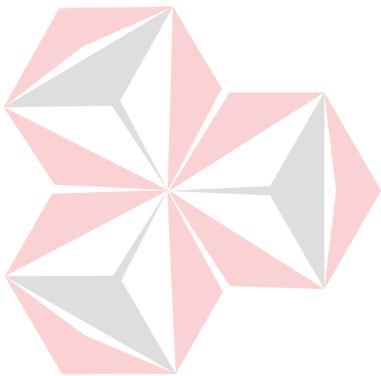
**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2022**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN PADA  
PERSEWAAN MOTOR LISTRIK**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana Teknik**



**UNIVERSITAS**  
**Dinamika**

**Disusun Oleh:**

**Nama : Arya Tri Cahyadi**  
**NIM : 18410200036**  
**Program Studi : S1 Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2022**

## TUGAS AKHIR

### RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN PADA PERSEWAAN MOTOR LISTRIK

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Arya Tri Cahyadi**

**NIM : 18410200036**

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: 22 Juli 2022

#### Susunan Dewan Pembahas

##### Pembimbing:

I. **Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**

NIDN: 0729047501

II. **Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**

NIDN: 0721047201

##### Pembahas:

**Yosefine Triwidyastuti, M.T.**

NIDN: 0729038504

  
Universitas Dinamika  
2022.07.22 19:01:59  
+07'00'

  
cn=Weny Indah Kusumawati,  
o=Teknologi dan Informatika,  
Unidika, ou=Teknik Komputer,  
email=weny@dinamika.ac.id,  
c=ID  
2022.07.22 17:51:57 +07'00'

  
Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2022.07.22  
19:31:32 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana

Digitally signed by

Universitas Dinamika

Date: 2022.07.26

07:53:19 +07'00'

**Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.**

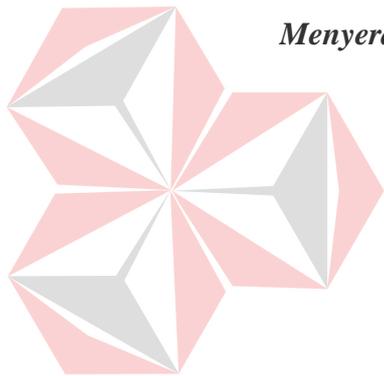
NIDN: 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

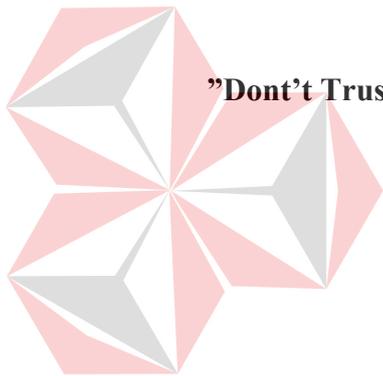
UNIVERSITAS DINAMIKA

*“Hidup ini seperti sebuah game yang hanya memiliki dua pilihan  
Menyerah sebelum bermain atau berjuang hingga game berakhir”*

~ Sora ~



UNIVERSITAS  
Dinamika



**"Dont't Trust Anyone Only Trust Yourself, And Just Do What Gonna You  
Do"**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : Arya Tri Cahyadi  
NIM : 18410200036  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir  
Judul Karya : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING  
KENDARAAN PADA PERSEWAAN MOTOR LISTRIK**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Juni 2022



**Arya Tri Cahyadi**  
NIM : 18410200036

## ABSTRAK

Salah satu fasilitas yang dibutuhkan di tempat wisata adalah persewaan kendaraan motor listrik, karena motor listrik adalah jenis kendaraan yang ramah lingkungan, mengurangi polusi udara dan kebisingan ditempat wisata, sehingga cocok digunakan bagi pengunjung yang ingin berjalan-jalan di sekitar tempat wisata dengan santai sambil menikmati pemandangan sekitar. Peneliti membuat sistem monitoring yang dapat melacak posisi kendaraan bermotor secara *realtime* dengan memanfaatkan aplikasi telegram dan OLed dalam penyampaian informasi. Dari permasalahan tersebut penulis memutuskan untuk merancang sistem monitoring kendaraan pada persewaan motor listrik. Dalam perancangan dan pembuatan alat penulis melakukan beberapa pengujian untuk mengetahui seberapa akurat sistem monitoring pada persewaan kendaraan motor listrik. Hasil dari pengujian sensor Neo6 memiliki tingkat akurasi dengan perbandingan ketelitian dari hasil membaca sensor Neo6, yang dibandingkan dengan nilai *latitude* dan *longtitude* dari Google Maps, sehingga hasil keseluruhan sistem dan juga sensor Neo6 mampu mengirim dan menerima suatu titik koordinat lokasi. Perhitungan waktu RTC lebih cepat dari pada Timer dengan tingkat keakuratan sebesar 53.3%. Tombol darurat mampu mengirimkan notifikasi ke admin bahwa motor listrik dalam keadaan darurat dengan tingkat akurasi sebesar 86.6%.

**Kata Kunci :** Motor Listrik, Sistem Monitoring, Sensor Neo6, RTC, Timer



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah, penulis ucapkan atas rahmad dan ridha Allah Yang Maha Esa, karena atas nikmat dan kuasanya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "**Rancang Bangun Sistem Monitoring Kendaraan Pada Persewaan Motor Listrik**" tepat pada waktunya, sebagai sebuah syarat untuk lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.). Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih pada berbagai pihak yang membimbing dan memberi dukungan selama proses mengerjakan Tugas Akhir dan menyusun laporan ini:

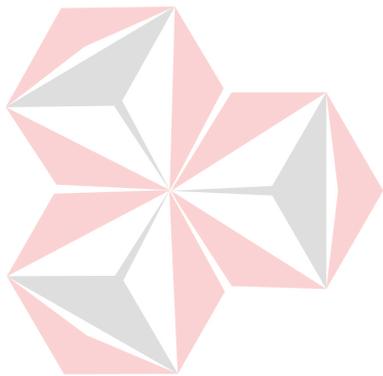
1. Orang Tua, yang telah memberikan dukungan besar hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Tri Sagirani, S.Kom., M.MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika dan Dosen Pembimbing I yang selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.
4. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.
5. Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku Dosen Pembahas yang juga selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh teman-teman S1 Teknik Komputer angkatan 2018 yang memberikan semangat pantang menyerah dan selalu menemani selama proses mengerjakan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari, masih banyak kesalahan yang terdapat dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, suatu kehormatan bila pembaca dapat memberikan saran dan kritik, sehingga dapat memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Penulis juga berharap, semoga laporan ini berguna, bermanfaat, serta menambah wawasan bagi pembacanya. Terimakasih.

Surabaya, 22 Juli 2022

Penulis

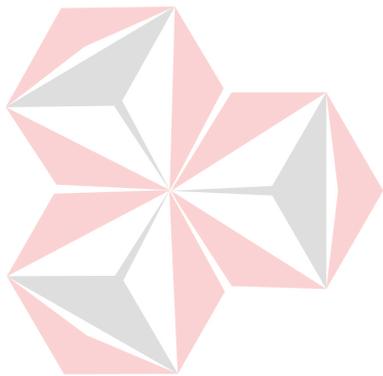


UNIVERSITAS  
Dinamika

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tempat Wisata.....	4
2.2 Motor Listrik .....	4
2.3 Mikrokontroler ESP32 .....	5
2.4 Modul GPS Neo6 .....	6
2.5 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ).....	7
2.6 Buzzer.....	8
2.7 <i>Push Button</i> (Tombol Darurat).....	8
2.8 OLED .....	9
2.9 Relay.....	10
2.10 APP Telegram .....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Blok Diagram .....	13
3.2 <i>Flowchart</i> .....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1 Hasil Pengujian Perbandingan <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> Pada Alat Tugas Akhir Dengan Google Maps .....	19

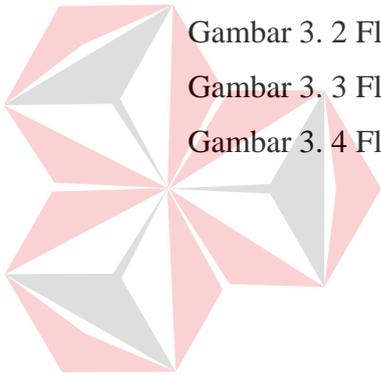
4.2 Hasil Pengujian Kesesuaian Waktu Pemakaian Motor Listrik Antara RTC Dengan <i>Timer</i> .....	20
4.3 Hasil Pengujian Pengiriman Informasi Motor Listrik ke Telegram Menggunakan Tombol Darurat.....	22
BAB V PENUTUP.....	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
BIODATA PENULIS .....	41



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

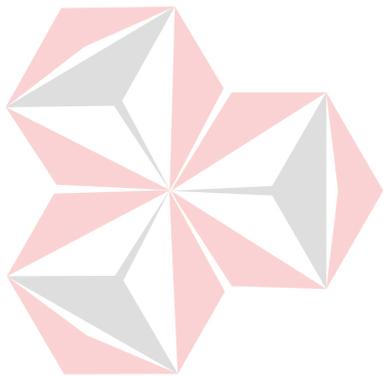
	Halaman
Gambar 2. 1 Node MCU ESP32 .....	5
Gambar 2. 3 Modul GPS Neo6 .....	6
Gambar 2. 4 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ).....	7
Gambar 2. 5 Buzzer.....	8
Gambar 2. 6 Push Button .....	9
Gambar 2. 7 OLED .....	9
Gambar 2. 8 Relay.....	10
Gambar 2. 9 Struktur Relay .....	10
Gambar 2. 10 Logo aplikasi telegram .....	12
Gambar 3. 1 Blok diagram sistem.....	13
Gambar 3. 2 Flowchart tahap pertama .....	14
Gambar 3. 3 Flowchart tahap kedua .....	16
Gambar 3. 4 Flowchart tahap akhir.....	17



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR TABEL

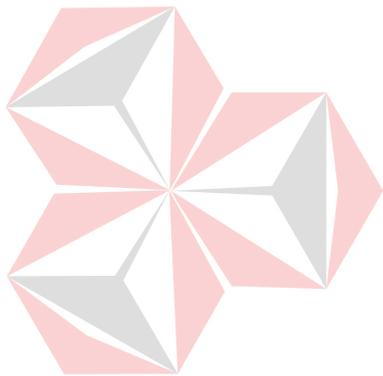
	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi Node MCU ESP32 .....	5
Tabel 4. 1 Hasil pengujian perbandingan latitude dan longitude pada alat Tugas Akhir dan Google Maps .....	19
Tabel 4. 2 Hasil pengujian kesesuaian waktu antara RTC dengan Timer .....	21
Tabel 4. 3 Hasil pengujian Tombol darurat .....	23



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Source Code Program .....	27
Lampiran 2 Bukti Cek Plagiasi Buku TA .....	39
Lampiran 3 Bukti Cek Plagiasi Jurnal .....	40



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak tempat menarik untuk dijadikan tempat pariwisata, seperti pantai, gunung, wilayah pedalaman yang indah, reruntuhan budaya, tempat sejarah dan masih banyak lagi. Semakin lama perkembangan tempat pariwisata di Indonesia semakin banyak jumlahnya, semakin menarik untuk di kunjungi dan semakin banyak pengunjung yang berasal dari penduduk lokal maupun turis. Oleh sebab itu Industri Pariwisata Indonesia harus meningkatkan kontribusinya yang dapat mengembangkan setiap tempat wisata di Indonesia dengan cara menyediakan fasilitas yang cukup baik dan mengikuti perkembangan teknologi secara perlahan, sehingga dapat meningkatkan jumlah pengunjung terutama yang berasal dari luar negeri, dengan demikian pendapatan devisa Indonesia lebih tinggi (Indonesia Invesment, 2016)

Salah satu fasilitas yang dibutuhkan dan diminati di tempat wisata adalah persewaan kendaraan motor listrik, karena motor listrik adalah jenis kendaraan yang ramah lingkungan, mengurangi polusi udara dan kebisingan di tempat wisata, sehingga cocok untuk digunakan bagi pengunjung yang ingin berjalan-jalan di tempat wisata dengan santai sambil menikmati pemandangan sekitar. Karena persewaan sepeda motor listrik sudah mulai berjalan dan tersebar di tempat wisata, perlu dilakukan perkembangan terhadap manajemen persewaan motor listrik.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yunanda Pratama dengan judul "Perancangan GPS *Tracking* Untuk Penyewaan Kendaraan Bermotor" berfokus pada keamanan kendaraan bermotor untuk menghindari terjadinya musibah seperti hilang atau dicuri. Peneliti membuat sistem monitoring yang dapat melacak posisi kendaraan bermotor secara *realtime*. Posisi kendaraan bisa dilacak oleh satelit GPS dan data koordinat lokasi dapat dikirimkan ke web server secara periodik yang nantinya data ditampilkan dalam bentuk peta menggunakan Google Maps (Pratama et al., 2020).

Rancang bangun sistem monitoring kendaraan pada persewaan motor listrik ini berbeda dengan penelitian sebelumnya. Jika penelitian sebelumnya lebih berfokus pada keamanan, maka peneliti lebih fokus pada perkembangan usaha persewaan kendaraan pada motor listrik yang berpusat di tempat pariwisata. Peneliti membuat sistem monitoring dengan memanfaatkan aplikasi telegram dan Oled dalam penyampaian informasi. Informasi dapat disampaikan ke admin melalui aplikasi telegram dan ke penyewa melalui oled. Informasi yang dapat diterima oleh admin dan penyewa yaitu sisa waktu sewa, waktu darurat yang digunakan dan lokasi terkini motor listrik (hanya disampaikan ke Admin). Selain itu pada penelitian kali ini, Peneliti berkolaborasi dengan Muhammad Nur G. Azham yang mengambil Tugas Akhir juga dengan judul " Rancang Bangun *Self Balancing* pada *OneWheel Scooter* Menggunakan MPU-6050 dengan Metode PID".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sistem monitoring pada persewaan motor listrik?
2. Bagaimana cara melakukan monitoring terhadap motor listrik yang disewa?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Modul GPS Neo6 digunakan untuk mendapatkan nilai longitude dan *Latitude* yang selanjutnya dihitung menggunakan metode Euclidean untuk mendapatkan nilai jarak.
2. Sistem hanya diterapkan pada motor listrik dengan sumber listrik berupa baterai DC (bukan hybrid).
3. Penulis hanya membuat sistem monitoring, tidak membahas tentang proses bisnis pada usaha persewaan motor listrik.
4. Proses pengiriman data menggunakan aplikasi telegram, bukan *web based / desktop based application*.
5. Sumber listrik untuk motor listrik dan controller selalu tersedia.

#### **1.4 Tujuan**

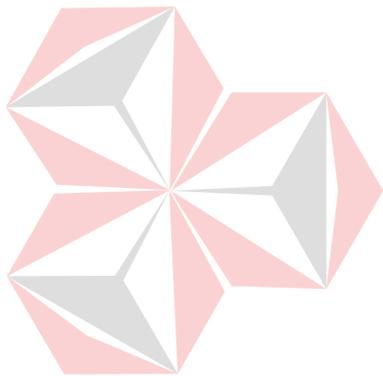
Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, mendapatkan tujuan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Mampu membuat sistem monitoring pada persewaan mototr listrik.
2. Mampu mendapatkan lokasi motor listrik yang disewa secara akurat.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun dari Tugas Akhir ini dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Dapat membantu usaha persewaan motor listrik dalam memantau dan mengawasi secara digital.
2. Menambah ilmu pengetahuan bagi penulis.
3. Dapat menjadi referensi bagi para pembaca yang melakukan penelitian sejenis.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tempat Wisata**

Tempat wisata adalah suatu tempat yang digunakan untuk melakukan kegiatan wisata. Indonesia memiliki tempat wisata yang banyak sekali seperti wisata alam dan bangunan yang memiliki daya tarik yang dapat berupa keunikan, keindahan, sejarah, atau nilai lainnya, sehingga didatangi banyak wisatawan. Contoh seperti tempat wisata alam berupa gunung, pantai, dan lain-lain, sedangkan tempat wisata bangunan dapat berupa sejarah, museum, dan lain-lain. Tempat wisata yang menjadi inspirasi peneliti adalah Pantai Kuta karena Pantai Kuta memiliki sejarah yang menarik, memiliki daya tarik dan keistimewaan sebagai tempat liburan, Pantai Kuta juga memiliki keamanan yang aman untuk menjadi tempat liburan bersama keluarga. Pantai Kuta sendiri memiliki banyak sekali tempat yang bisa dijadikan aktivitas wisatawan seperti berselancar, bermain voli, dan melihat pemandangan matahari tenggelam. Inspirasi yang di dapat dari Pantai Kuta ialah persewaan kendaraan motor listrik yang ramah lingkungan.

#### **2.2 Motor Listrik**

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya generator dan dinamo yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet, sebagaimana yang telah diketahui bahwa kutub-kutub dari magnet yang senama saling tolak menolak dan kutub yang tidak senama dapat tarik menarik. Motor listrik termasuk dalam kategori mesin listrik dinamis, maka dapat memperoleh gerakan jika menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar dan magnet yang lain pada suatu kedudukan. Untuk penelitian ini penggunaan motor listrik yang digunakan dirancang oleh Muhammad Nur. G. Azham.

### 2.3 Mikrokontroler ESP32



Gambar 2. 1 Node MCU ESP32  
(Sumber: <https://id.manuals.plus/>)

ESP32 merupakan salah satu mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System. Mikrokontroler ESP32 adalah hasil perkembangan dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ESP32 terdapat modul WiFi dalam chip, sehingga mendukung dalam membuat sistem aplikasi berbasis Internet of Things (Rifky, 2021). Berikut ini spesifikasi mikrokontroler ESP32:

Tabel 2. 1 Spesifikasi Node MCU ESP32

Categories	Items	Specifications
Certification	RF certification	FCC/CE/IC/KCC/SRRC/NCC/TELEC
	Protocols	802.11 b/g/n (802.11n up to 150 Mbps)
Wi-Fi	Protocols	A-MPDU and A-MSDU aggregation and 0.4 $\mu$ s guard interval support
	Frequency range	2.4 ~ 2.5 GHz
Bluetooth	Protocols	Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification
	Radio	NZIF receiver with -97 dBm sensitivity Class-1, class-2 and class-3 transmitter
	Audio	AFH
Hardware	Module interfaces	CVSD and SBC
	On-chip sensor	SD card, UART, SPI, SDIO, I <sup>2</sup> C, LED
	Integrated crystal	PWM, Motor PWM, I <sup>2</sup> S, IR, pulse counter, GPIO, capacitive touch sensor, ADC, DAC
	Integrated SPI flash	Hall sensor
	Operating voltage/Power supply	40 MHz crystal
	Minimum current delivered by power supply	4 MB
	Operating temperature range	2.7~3.6V
	Package size	500 mA
		-40°C~+85°C
		(18 $\pm$ 0.2) mm x (25.5 $\pm$ 0.2) mm x (3.1 $\pm$ 0.15) mm

## 2.4 Modul GPS Neo6

Modul GPS (Global Positioning System) APM2.5 NEO-6M berukuran 25x35mm untuk modul, 25x25mm untuk antena. Modul GPS APM2.5 NEO-6M berfungsi sebagai penerima GPS (*Global Positioning System Receiver*) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. Aplikasi dari modul ini melingkupi sistem navigasi, sistem keamanan terhadap kemalingan pada kendaraan / perangkat bergerak, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, penjejak lokasi / location tracking, dan lainnya.



Gambar 2. 2 Modul GPS Neo6  
(Sumber: [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com))

GPS Processor dari modul ini menggunakan u-blox NEO-6 GPS Module Modul ini dapat memproses hingga 50 kanal sinyal secara cepat dengan waktu Cold TTFF (Cold-Start Time-To-First-Fix, waktu yang diperlukan untuk menentukan posisi dari kondisi mati total) kurang dari 27 detik. Spesifikasi Modul u-blox NEO-6M adalah sebagai berikut:

- Tipe penerima: 50 channel, GPS L1 frekuensi, C/A Code. SBAS (*Satellite Based Augmentation System*): WAAS (*Wide Area Augmentation System*), EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), MSAS (*Multi-functional Satellite Augmentation System*).
- Sensitivitas penjejak dan navigasi: -161 dBm (reakuisisi dari *blank-spot*: -160 dBm).
- Sensitivitas saat baru memulai: -147 dBm pada *cold-start*, -156 dBm pada *hot start*.

dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai perwaktu (*timer*) karena menggunakan osilator kristal. Banyak contoh chip RTC yang ada dipasaran seperti DS12C887, DS1307, DS1302, DS3234 (Muhammad Yusuf Iqbar, 2020).

## 2.6 Buzzer



Gambar 2. 4 Buzzer  
(Sumber: [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com))

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika dapat menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input, maka buzzer elektronika bisa menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

## 2.7 *Push Button* (Tombol Darurat)

*Push Button* adalah komponen panel listrik yang berfungsi sebagai triger / saklar untuk mengmenghubungkan atau memutuskan aliran listrik yang bekerja dengan menombol atau menekan komponen tersebut.



Gambar 2. 5 *Push Button*  
(Sumber: [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com))

*Push Button* dapat bekerja ketika komponen tersebut ditombol dan merubah kontak N/O menjadi N/C atau sebaliknya bersifat momentary. Momentary adalah bersifat *pulse* ketika ditombol nilainya 1 dan ketika dilepas nilai 0, nilai tersebut tidak terkunci (Anda, 2020). *Push Button* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu:

- Kondisi *ON*, kondisi tersebut ketika push button dalam mengalirkan arus listrik.
- Kondisi *OFF*, kondisi tersebut ketika push button tidak dalam mengalirkan listrik.



2.8 OLED



Gambar 2. 6 OLED  
(Sumber: <https://savemoney.es/>)

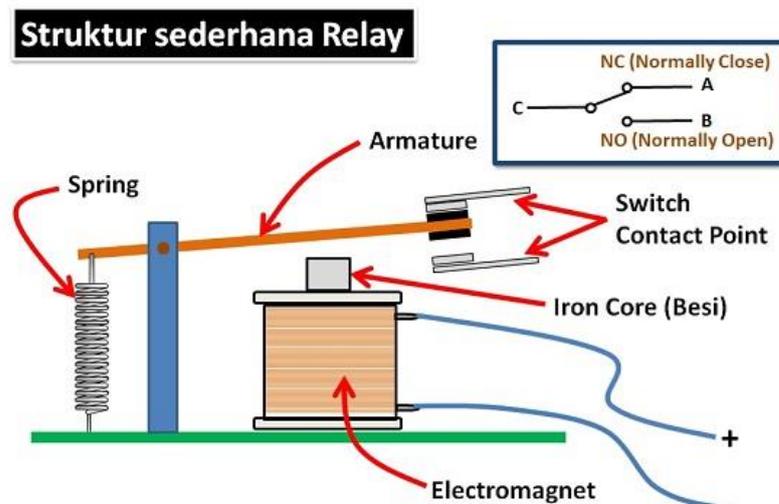
OLED (*Organic Light Emitting Diode*) merupakan sebuah panel yang memiliki kandungan elemen organik yang dapat memancarkan cahaya ketika dialiri listrik (Saputra, 2022). OLED memiliki beberapa kelebihan, yaitu warna hitam yang lebih pekat, ukuran layar tipis, bobot ringan dan hemat energi.

## 2.9 Relay



Gambar 2. 7 Relay  
(Sumber: [www.shopee.co.id](http://www.shopee.co.id))

Relay merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik agar dapat menggerakkan Kontak Saklar, sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Berikut ini struktur sederhana dari relay beserta penjelasannya :

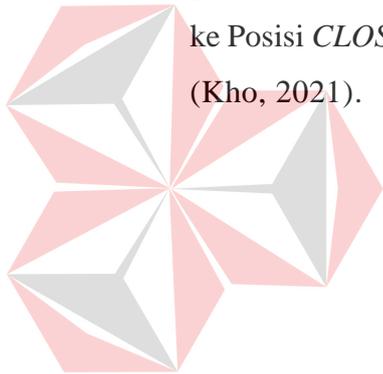


Gambar 2. 8 Struktur Relay  
(Sumber: [www.teknikelektronika.com/](http://www.teknikelektronika.com/))

Terdapat dua jenis kontak poin pada relay yaitu:

- NC (*Normally CLOSE*) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
- NO (*Normally OPEN*) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).

Dari gambar di atas dapat dilihat terdapat sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh Kumparan *Coil*. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka dapat menimbulkan gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO), sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *Armature* tersebut berada sebelumnya (NC) berubah menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* dapat kembali lagi ke posisi Awal (NC). *Coil* yang digunakan oleh Relay untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *CLOSE* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil (Kho, 2021).



UNIVERSITAS  
Dinamika

## 2.10 APP Telegram

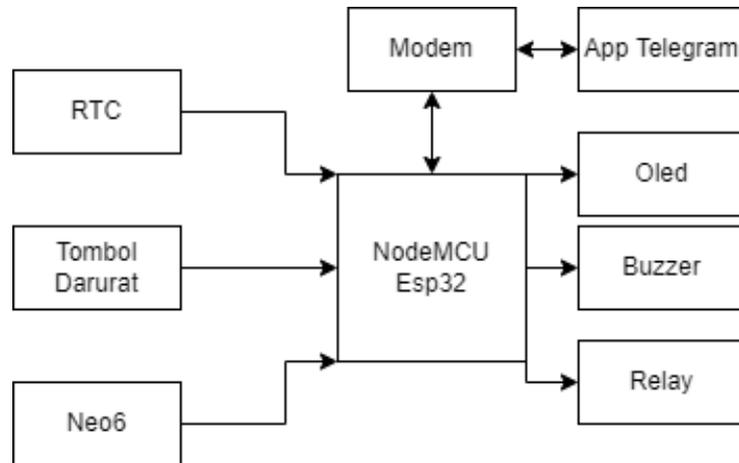


Gambar 2. 9 Logo aplikasi telegram  
(Sumber: <https://tekno.tempo.co/>)

Telegram adalah Aplikasi pesan *chatting* yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan pesan chatting rahasia yang dienkripsi end-to-end sebagai keamanan tambahan (Hero, n.d.). Pengguna Telegram dapat berbagi lebih dari sekedar gambar dan video, tapi juga menyediakan fitur yang dapat mentransfer dokumen atau mengirim lokasi pengguna saat ini ke teman dengan mudah. Telegram memang tidak seperti aplikasi chat lainnya, Telegram berbasis *cloud* yang artinya dapat dengan mulus memindahkan percakapan antara smartphone, tablet, web dan bahkan di desktop.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

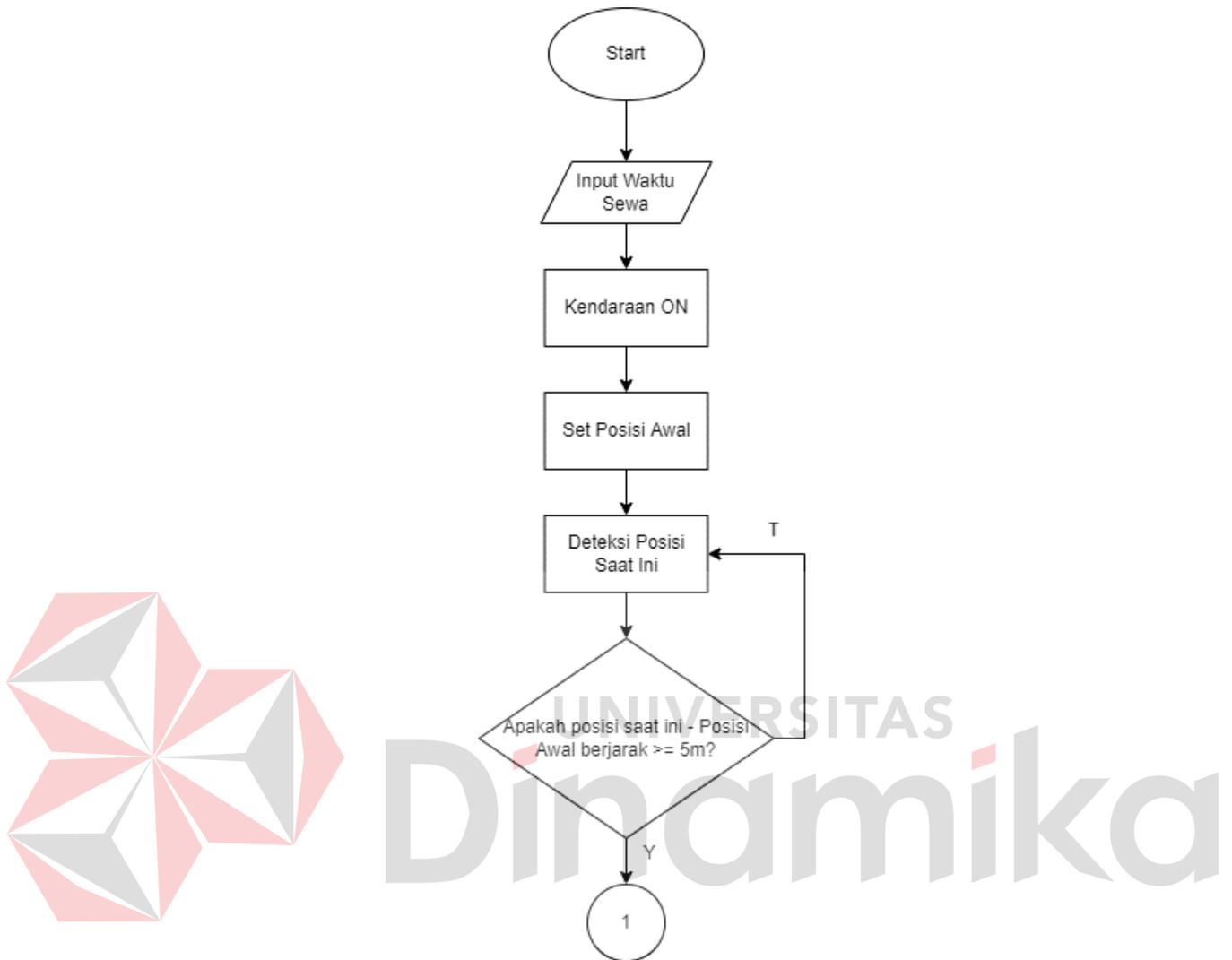
### 3.1 Blok Diagram



Gambar 3. 1 Blok diagram sistem

Gambar di atas merupakan blok diagram yang dibuat oleh penulis untuk membuat sistem monitoring pada persewaan motor listrik. Dapat dilihat dari gambar di atas, inputan yang dibutuhkan untuk membuat sistem monitoring ini adalah Modul GPS Neo6, Modem, RTC (*Real Time Clock*), Tombol Darurat. Semua inputan tersebut tetap diproses di Node MCU ESP32 yang mana Modul GPS Neo6 ini berfungsi untuk mendapatkan nilai *Latitude* dan *Longitude* lokasi motor listrik, modem sebagai WiFi yang diakses oleh ESP32, RTC yang berfungsi sebagai input waktu dan membaca waktu terkini, Tombol darurat yang sebagai pengirim *notice* ke server mengenai kondisi motor listrik. Setelah diproses di Node MCU ESP32, terdapat output yang bisa dihasilkan yaitu Oled dan Buzzer, dimana Oled ini berfungsi untuk menampilkan informasi mengenai waktu saat ini, sisa waktu sewa, dan kondisi Tombol darurat ketika digunakan, sedangkan buzzer berfungsi untuk mengeluarkan suara ketika waktu sewa yang digunakan tersisa beberapa menit lagi. Selain itu terdapat Relay yang berfungsi untuk men-*trigger* sebuah inputan data pada motor listrik. Selanjutnya terdapat output yang memanfaatkan aplikasi Telegram, dimana pada aplikasi ini digunakan sebagai monitoring motor listrik bagi admin, informasi yang dikirimkan pada admin yaitu lokasi motor listrik, sisa waktu sewa, kondisi Tombol darurat setelah dan sesudah digunakan.

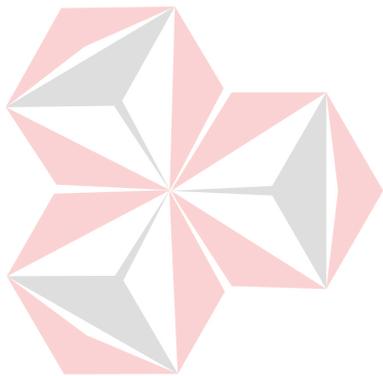
### 3.2 Flowchart



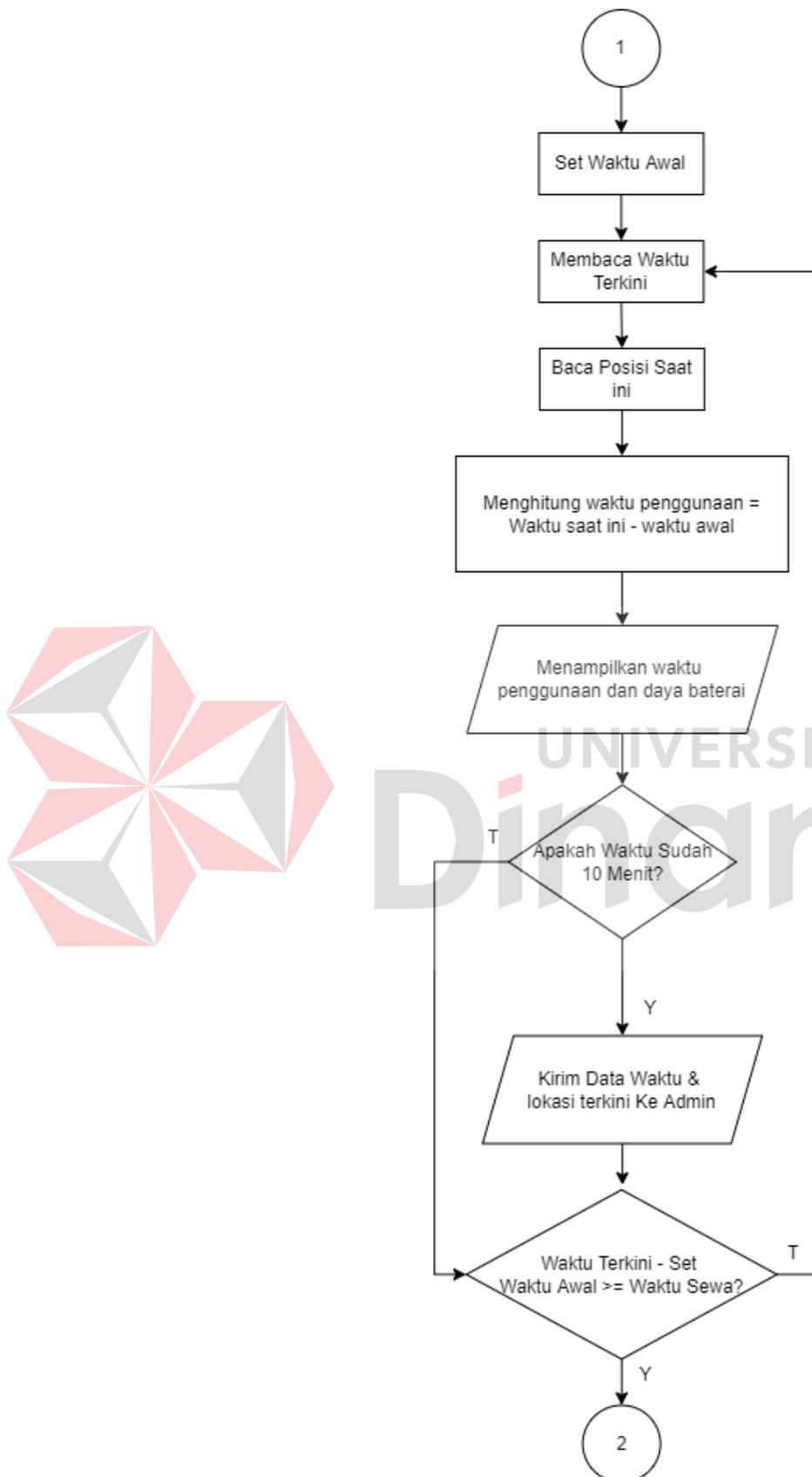
Gambar 3. 2 Flowchart tahap pertama

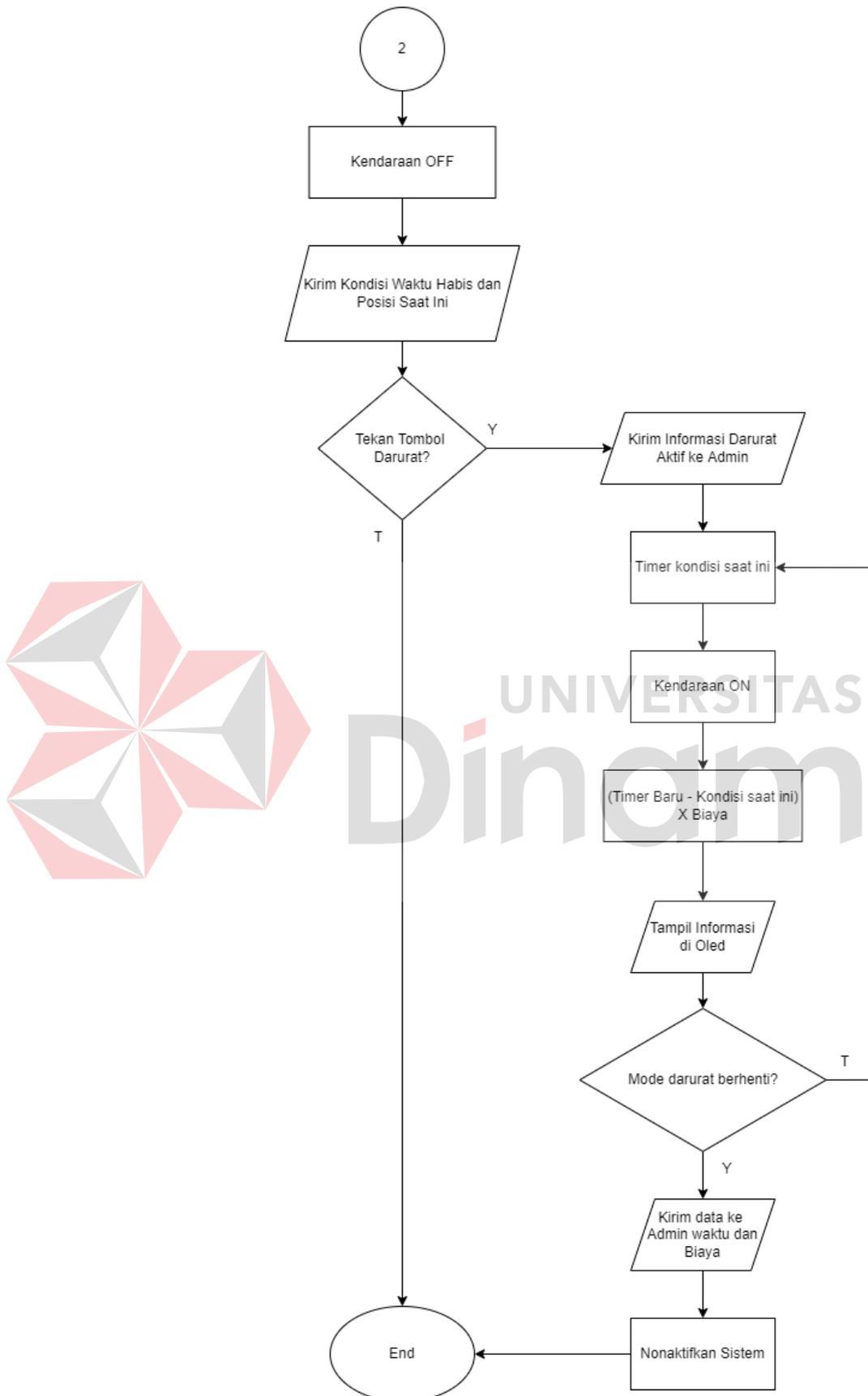
Pada gambar 3.2 terdapat desain alur sistem berupa flowchart, pada tahap pertama ini menginputkan waktu sewa saat seorang menyewa sepeda listrik. Kemudian kendaraan dapat aktif dan sistem membaca posisi awal dari kendaraan sepeda motor listrik, ketika motor listrik berjalan sistem mampu mendeteksi posisi saat ini kemudian sistem mengecek kondisi jika false sistem harus kembali mendeteksi posisi saat ini, lalu jika true sistem dapat melanjutkan ke tahap kedua. Pada gambar 3.3 berikut adalah tahap kedua lanjutan dari tahap pertama jika kondisi bernilai true, maka waktu sewa mulai berjalan, kemudian sistem membaca waktu terkini secara realtime, baca lokasi saat ini, dan sistem dapat menghitung waktu penggunaan. Setelah proses perhitungan hasil dari waktu penggunaan, hasil data

tersebut dapat ditampilkan pada oled dan buzzer menghasilkan suara, ketika proses perhitungan telah dilakukan sistem mampu membaca kondisi jika waktu sudah mencapai 10 menit data bernilai true dan dapat mengirimkan data terkini ke admin. Jika kondisi bernilai false dan waktu sewa belum mencapai batas waktu, sistem harus menghitung kembali waktu penggunaan sampai kondisi terpenuhi, sehingga sistem bisa ke tahap ketiga atau tahap darurat.



UNIVERSITAS  
Dinamika

Gambar 3. 3 *Flowchart* tahap kedua

Gambar 3. 4 *Flowchart* tahap akhir

Pada tahap ketiga atau tahap darurat apabila waktu sewa mencapai batas kendaraan dapat berhenti beroperasi dan sistem mengirim data status terkini ke admin. Apabila penyewa tidak menekan tombol darurat, maka proses telah berakhir, namun jika penyewa menekan tombol darurat admin dapat menerima informasi bahwa tombol darurat aktif, sehingga sistem dapat mengatur ulang *Timer* pada kondisi darurat dan sistem bisa mengaktifkan kembali motor listrik. Ketika sistem aktif dapat membaca lokasi dan *Timer* saat ini, sehingga penyewa bisa bebas kembali ke tempat awal atau penyewa tetap berkeliling ditempat wisata tersebut, hal tersebut tentu diproses sistem dengan perhitungan (*Timer* baru - kondisi saat ini) x biaya) dan data yang dihasilkan untuk biaya charge tersebut. Kemudian sistem dapat menampilkan data informasi pada oled, dan ketika penyewa sudah di lokasi awal sistem akan membaca apakah mode darurat berhenti jika true sistem akan mengirim data biaya dari mode darurat, sehingga sistem dapat berhenti dan kendaraan bisa dinonaktif.



UNIVERSITAS  
Dinamika

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengujian Perbandingan *Latitude* dan *Longitude* Pada Alat Tugas Akhir Dengan Google Maps

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keakuratan dan kesesuaian *Latitude* dan *Longitude* dari suatu lokasi antara alat yang sudah dibuat oleh penulis dengan Google Maps. Selain itu, pengujian dilakukan oleh penulis bermaksud untuk mengetahui lokasi sepeda saat itu juga. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa langkah yaitu:

1. Menghidupkan alat yang sudah dibuat, memastikan baterai yang merupakan sumberdaya dari alat terisi penuh.
2. Ketika sistem sudah hidup menghubungkan perangkat ke WiFi yang sudah dikonfigurasi dalam sistem.
3. Kemudian admin mengajukan request melalui telegram dengan cara mengetikkan command “/lokasi”.
4. Setelah menunggu selama 3-5 detik, admin dapat menerima lokasi dari sepeda yang disewa.
5. Request lokasi ini hanya bisa dilakukan oleh admin, fungsinya untuk memantau sekaligus mengetahui lokasi sepeda yang disewa.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian perbandingan *latitude* dan *longitude* pada alat Tugas Akhir dan Google Maps

Uji Ke-	Alat		Google Maps	
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
1	-7.331578	112.788234	-7.3315625	112.7882031
2	-7.331645	112.788211	-7.3317625	112.7868281
3	-7.331764	112.786909	-7.3320125	112.7852344
4	-7.332095	112.785387	-7.3318375	112.7822656
5	-7.331815	112.782428	-7.3316875	112.7827969
6	-7.331646	112.782795	-7.3316875	112.7839844
7	-7.331674	112.783870	-7.3317375	112.7851094
8	-7.331700	112.785189	-7.3307125	112.7879219
9	-7.330816	112.787915	-7.3294875	112.7879844
10	-7.329477	112.787923	-7.3276625	112.7879531
11	-7.327422	112.788183	-7.3261125	112.7858594
12	-7.326081	112.785995	-7.3259125	112.7876094
13	-7.326015	112.787621	-7.3258375	112.7887656

Uji Ke-	Alat		Google Maps	
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
14	-7.325798	112.788771	-7.3254375	112.7920156
15	-7.325382	112.791900	-7.3296625	112.7921094
16	-7.329490	112.791922	-7.3310125	112.7919219
17	-7.330908	112.791915	-7.3325375	112.7918594
18	-7.332574	112.791843	-7.3323875	112.7897656
19	-7.332516	112.789901	-7.3321125	112.7882656
20	-7.332095	112.788438	-7.3317375	112.7881094
21	-7.331721	112.788059	-7.3317375	112.7880781
22	-7.331551	112.788186	-7.3315625	112.7881094
23	-7.331591	112.788074	-7.3315625	112.7881094
24	-7.331618	112.788148	-7.3315625	112.7881719
25	-7.331662	112.788144	-7.3314875	112.7880469
26	-7.331488	112.788021	-7.3314375	112.7879844
27	-7.331349	112.787971	-7.3313625	112.7879844
28	-7.331198	112.787990	-7.3312125	112.7880156
29	-7.331054	112.788051	-7.3311875	112.7880156
30	-7.331278	112.787950	-7.3311875	112.7879844

Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4.1 di atas. Dapat dilihat bahwa dari hasil pengujian sensor Neo6 memiliki tingkat akurasi dengan perbandingan ketelitian dari hasil membaca sensor Neo6, yang dibandingkan dengan nilai *latitude* dan *longitude* dari Google Maps. Pada titik koordinat hanya memiliki perbedaan pada 3 digit akhir dari 6 angka dibelakang koma pada masing-masing nilai *latitude* dan *longitude*, sehingga hasil keseluruhan sistem dan juga sensor Neo6 mampu mengirim dan menerima suatu titik koordinat lokasi.

#### 4.2 Hasil Pengujian Kesesuaian Waktu Pemakaian Motor Listrik Antara RTC Dengan *Timer*.

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah waktu sewa pemakaian motor listrik yang menggunakan RTC sesuai dengan *Timer*. *Timer* disini berfungsi sebagai pembanding RTC untuk menilai keakuratan dan kesesuaian RTC. Melalui pengujian ini dapat diketahui apakah RTC sudah berjalan sesuai waktu timer atau terdapat delay yang menyebabkan RTC menghitung waktu lebih lambat. Untuk melakukan pengujian ini dibutuhkan alat tambahan yang sangat penting yaitu *Handphone* yang memiliki fitur *Timer* yang berfungsi sebagai pembanding. Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan untuk pengujian ini:

1. Menghidupkan alat yang sudah dibuat, memastikan baterai yang merupakan sumber daya dari alat terisi penuh.
2. Ketika sistem sudah hidup menghubungkan perangkat ke WiFi yang sudah di konfigurasi dalam sistem.
3. Admin melakukan konfigurasi melalui telegram dengan mengetikkan command “/start”.
4. Kemudian admin menginputkan waktu sewa melalui telegram dengan mengetik command “/setting”.
5. Selanjutnya admin mengetikkan command “/waktu” untuk mengetahui sisa waktu sewa, admin juga menyesuaikan waktu sewa pada *Timer*.
6. Ketika admin mendapatkan respon balasan dari command sebelumnya saat itu.

Tabel 4. 2 Hasil pengujian kesesuaian waktu antara RTC dengan Timer

Uji Ke-	Lama Waktu Sewa (Menit)	Kesesuaian Waktu RTC dengan <i>Timer</i>		Keterangan (Sesuai/Tidak Sesuai)
		RTC	<i>Timer</i>	
1	5 Menit	5 Menit	4 Menit 20 Detik	Tidak Sesuai
2	5 Menit	5 Menit	4 Menit 36 Detik	Tidak Sesuai
3	5 Menit	5 Menit	4 Menit 34 Detik	Tidak Sesuai
4	5 Menit	5 Menit	4 Menit 44 Detik	Tidak Sesuai
5	5 Menit	5 Menit	4 Menit 57 Detik	Tidak Sesuai
6	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
7	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
8	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
9	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
10	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
11	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
12	5 Menit	5 Menit	4 Menit 50 Detik	Tidak Sesuai
13	5 Menit	5 Menit	4 Menit 58 Detik	Tidak Sesuai
14	5 Menit	5 Menit	4 Menit 54 Detik	Tidak Sesuai
15	5 Menit	5 Menit	5 Menit	Sesuai
16	10 Menit	10 Menit	9 Menit 12 Detik	Tidak Sesuai
17	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
18	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
19	10 Menit	10 Menit	9 Menit 46 Detik	Tidak Sesuai
20	10 Menit	10 Menit	9 Menit 55 Detik	Tidak Sesuai
21	10 Menit	10 Menit	9 Menit 58 Detik	Tidak Sesuai
22	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
23	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
24	10 Menit	10 Menit	9 Menit 27 Detik	Tidak Sesuai
25	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
26	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai

Uji Ke-	Lama Waktu Sewa (Menit)	Kesesuaian Waktu RTC dengan <i>Timer</i>		Keterangan (Sesuai/Tidak Sesuai)
		RTC	<i>Timer</i>	
27	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
28	10 Menit	10 Menit	9 Menit 50 Detik	Tidak Sesuai
29	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai
30	10 Menit	10 Menit	10 Menit	Sesuai

Hasil pengujian kesesuaian waktu sewa antara RTC dengan *Timer* dapat dilihat pada tabel 4.2 di atas. Dari tabel dapat diketahui bahwa dalam perhitungan waktu RTC lebih cepat menghitung waktu sewa dari pada *Timer*, sehingga *Timer* memiliki sisa waktu beberapa detik saja dan tingkat keakuratan RTC yang didapatkan dalam menghitung waktu adalah 53.3% yang didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data yang sesuai}}{\text{jumlah total data uji}} \times 100\% & [1] \\
 &= \frac{16}{30} \times 100\% \\
 &= 53.3\%
 \end{aligned}$$

#### 4.3 Hasil Pengujian Pengiriman Informasi Motor Listrik ke Telegram Menggunakan Tombol Darurat

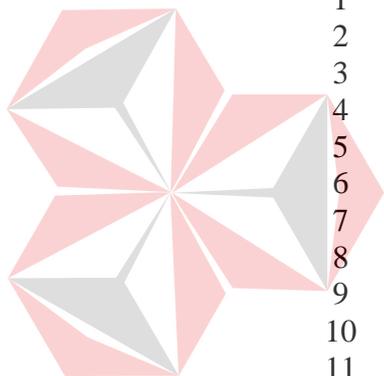
Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah Tombol darurat berfungsi dengan baik atau tidak, sehingga dapat mengirim pesan ke admin bahwa motor listrik sedang dalam keadaan darurat. Output yang dihasilkan dari pengujian ini adalah seberapa berfungsinya tombol darurat ketika digunakan, dan apakah admin berhasil mendapatkan informasi darurat tersebut melalui telegram. Untuk melakukan pengujian ini, beberapa langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Menghidupkan alat yang sudah dibuat, memastikan baterai yang merupakan sumberdaya dari alat terisi penuh.
2. Ketika sistem sudah hidup menghubungkan perangkat ke WiFi yang sudah di konfigurasi dalam sistem.
3. Admin melakukan konfigurasi melalui telegram dengan mengetikkan command “/start”.
4. Kemudian admin menginputkan waktu sewa melalui telegram dengan mengetik command “/setting”.

5. Di 10 menit dan 5 menit terakhir waktu sewa, alat dapat mengirimkan informasi mengenai sisa waktu sewa. Informasi ini diinfokan ke admin dan penyewa. Admin bisa menerima informasi sisa waktu sewa melalui telegram dan penyewa bisa mendapatkan notifikasi berupa buzzer yang berbunyi.
6. Ketika waktu sewa habis, penyewa harus menekan tombol darurat, agar admin dapat mengetahui kondisi penyewa berada dalam keadaan darurat.
7. Setelah menekan tombol darurat dilanjutkan dengan relay menyala dan buzzer berbunyi. setelah itu alat mengirimkan notifikasi ke admin melalui telegram mengenai informasi bahwa penyewa sedang menggunakan mode darurat.

Tabel 4. 3 Hasil pengujian tombol darurat

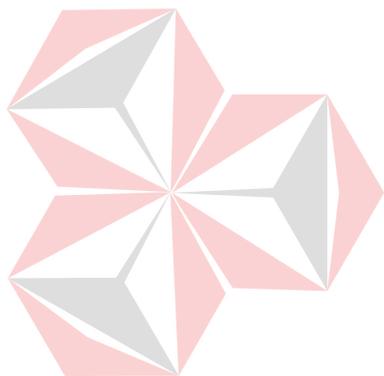
Uji Ke-	Status Tombol Darurat	Telegram Menerima Informasi Atau Tidak
1	Aktif	Telegram menerima informasi
2	Aktif	Telegram menerima informasi
3	Aktif	Telegram menerima informasi
4	Aktif	Telegram menerima informasi
5	Aktif	Telegram menerima informasi
6	Aktif	Telegram menerima informasi
7	Aktif	Telegram menerima informasi
8	Aktif	Telegram menerima informasi
9	Aktif	Telegram menerima informasi
10	Aktif (Delay)	Telegram menerima informasi
11	Aktif	Telegram menerima informasi
12	Aktif	Telegram menerima informasi
13	Aktif	Telegram menerima informasi
14	Aktif	Telegram menerima informasi
15	Aktif	Telegram menerima informasi
16	Aktif	Telegram menerima informasi
17	Aktif (Delay)	Telegram menerima informasi
18	Aktif	Telegram menerima informasi
19	Aktif	Telegram menerima informasi
20	Aktif	Telegram menerima informasi
21	Aktif (Delay)	Telegram menerima informasi
22	Aktif (Delay)	Telegram menerima informasi
23	Aktif	Telegram menerima informasi
24	Aktif	Telegram menerima informasi
25	Aktif	Telegram menerima informasi
26	Aktif	Telegram menerima informasi
27	Aktif	Telegram menerima informasi
28	Aktif	Telegram menerima informasi
29	Aktif	Telegram menerima informasi



Uji Ke-	Status Tombol Darurat	Telegram Menerima Informasi Atau Tidak
30	Aktif	Telegram menerima informasi

Hasil pengujian tombol darurat dapat dilihat pada tabel 4.3 di atas. Dari tabel di atas ini dapat diketahui bahwa tombol darurat dapat berfungsi dengan baik dan mampu mengirimkan notifikasi ke admin bahwa motor listrik dalam keadaan darurat, tetapi terdapat beberapa kondisi tombol darurat memiliki delay dalam membaca data dan mengirimkan notifikasi ke admin, sehingga data yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi sebesar 86.6% yang didapat dari rumus perhitungan nilai akurasi tombol darurat:

$$\begin{aligned}
 akurasi &= \frac{\text{Jumlah data yang sesuai}}{\text{Jumlah total data uji}} \times 100\% & [2] \\
 &= \frac{26}{30} \times 100\% \\
 &= 86.6\%
 \end{aligned}$$



UNIVERSITAS  
Dinamika

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis melakukan beberapa pengujian untuk mengetahui seberapa akuratnya sistem monitoring pada persewaan kendaraan motor listrik yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan diantaranya yaitu pengujian perbandingan *latitude* dan *longtitude* pada alat dengan google maps, kesesuaian waktu pemakain motor listrik erdasarkan RTC dengan *Timer*, dan pengiriman informasi ke telegram menggunakan tombol darurat. Pengujian ini dilakukan meliputi keseluruhan sistem yang disimpulkan sebagai berikut:

1. Sensor Neo6 memiliki tingkat akurasi dengan perbandingan ketelitian dari hasil membaca sensor Neo6, yang dibandingkan dengan nilai *latitude* dan *longtitude* dari Google Maps, sehingga hasil keseluruhan sistem dan juga sensor Neo6 mampu mengirim dan menerima suatu titik koordinat lokasi.
2. Perhitungan waktu RTC lebih cepat dari pada Timer dengan tingkat keakuratan RTC yang didapatkan dari hasil pengujian sebesar 53.3%.
3. Tombol darurat dapat berfungsi dengan baik dan mampu mengirimkan notifikasi ke admin bahwa motor listrik dalam keadaan darurat dengan tingkat akurasi sebesar 86.6%.

### 5.2 Saran

Selama merancang, menguji dan menyusun laporan ini, penulis mengetahui bahwa ada beberapa hal yang dapat dikembangkan agar sistem ini menjadi lebih baik lagi yaitu: Membuat aplikasi penyewaan motor listrik yang terdapat fitur *booking online*, *room chat* antara penyewa dengan admin, visualisasi kondisi motor listrik (*speedometer*, daya baterai motor listrik, dan *warning error*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anda, R. server. (2020). *Apa Itu Push Button Switch Atau Saklar Tombol*. Ruang-Server.Com. <http://www.ruang-server.com/2020/11/apa-itu-push-button-switch-atau-saklar.html>
- Muhammad Yusuf Iqbar, K. P. (2020). RANCANG BANGUN LAMPU PORTABLE OTOMATIS MENGGUNAKAN RTC BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 61-72.
- Indonesia Invesment. (2016). Industri Pariwisata Indonesia | Indonesia Investments. In *Indonesia Investment*. <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/industri-sektor/pariwisata/item6051?>
- Kho, D. (2021). *Pengertian Relay dan Fungsi Relay*. *Teknikelektronika.Com*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- Pratama, Y., Nur Ramadan, D., & Damayanti, N. (2020). Perancangan Gps Tracking Untuk Penyewaan Kendaraan Bermotor. *Perancangan Gps Tracking Untuk Penyewaan Kendaraan Bermotor*, 6(2), 2442–5826.
- Rifky, I. (2021). *MIKROKONTROLER ESP32 - UNIVERSITAS RAHARJA*. Universitas Raharja. <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>
- Saputra, R. H. (2022). MONITORING SATURASI OKSIGEN DALAM DARAH PADA PENYINTAS ISOMAN COVID-19 MENGGUNAKAN MAX30102 SECARA JARAK JAUH. In *Universitas Dinamik*. *Dinamika*.