

Rancang Bangun Sepeda Listrik 250 Watt Dengan Pengaman NFC (*Near Field Communication*)

Haryanto¹, Siti Sulistyawati², KuntoAji Wibisono³, Deni Tri Laksono⁴

Teknik ElektroFakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura

Kamal Bangkalan Madura

E-mail:haryanto@trunojoyo.ac.id, sittisulistyawati@gmail.com, kunto.ajiw@trunojoyo.ac.id, deni.laksono@trunojoyo.ac.id

Abstrak

Sepeda listrik adalah salah satu dari banyak kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Sepeda listrik ini memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya. Yang energi listriknya diubah menjadi energi gerak. Untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak dibutuhkan yang namanya dynamo listrik. Dynamo listrik disini menjadi sebuah inti mesin pada sepeda listrik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem keamanan sepeda listrik 250 watt menggunakan NFC (*Near Field Communication*) sistem ini dirancang untuk keamanan sepeda listrik 250 watt sebagai pengganti kontak untuk menyalakan sepeda listrik 250 watt dengan sistem kerja mendeteksi kartu NFC (*Near Field Communication*) yang sudah disediakan.

Pada pengujian sistem keamanan sepeda listrik 250 watt didapat hasil uji sesuai dengan apa yang diinginkan dalam penelitian ini, yaitu sistem keamanan sepeda listrik 250 watt menggunakan NFC (*Near Field Communication*) dapat mendeteksi kartu untuk membaca pin yang sudah ada pada kartu yang sudah disediakan dengan outputan sepeda motor bisa menyala dan hanya pemilik kartu yang bisa mengoperasikan sepeda listrik 250 watt tersebut.

Kata Kunci Sepeda Listrik, 250 watt, Sistem keamanan, NFC (*Near Field Communication*).

Abstract

In The electric bicycle is one of the many alternative fuel vehicles. This electric bicycle uses electricity as its power source. Whose electrical energy is converted into motion energy. To convert electrical energy into motion energy, an electric dynamo is needed. The electric dynamo here becomes the engine core of the electric bicycle.

The purpose of this research is to design a 250 watt electric bicycle security system using NFC (*Near Field Communication*). This system is designed for the safety of a 250 watt electric bicycle as a contact substitute for powering a 250 watt electric bicycle with a working system to detect an NFC card (*Near Field Communication*) which already provided. In testing the 250 watt electric bicycle security system, the test results obtained are in accordance with what is wanted in this study, namely the 250 watt electric bicycle security system using NFC (*Near Field Communication*) can detect the card to read the pins that are already on the card that has been provided with output motorbikes can turn on and only the card owner can operate the 250 watt electric bicycle.

Keywords Electric Bicycles, 250 watts, security systems, NFC (*Near Field Communication*)

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan bakar fosil ini merupakan sumber daya alam yang mengandung hidrokarbon seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Penggunaan bahan bakar fosil ini telah menggerakkan pengembangan industri dan menggantikan kincir angin tenaga air, dan juga kendaraan bermotor. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil memiliki tiga ancaman serius, yakni menipisnya cadangan minyak bumi yang diketahui, kenaikan/ketidakstabilan harga akibat laju permintaan yang lebih besar dari produksi minyak dan polusi udara terutama Karbondioksida akibat pembakaran bahan bakar fosil. Pada kondisi saat ini kendaraan bermotor menggunakan bahan bakar fosil tersebut yang meliputi bensin, solar dan gas. Dengan alasan itulah kendaraan bahan bakar alternatif adalah solusi dari permasalahan tersebut. Kendaraan alternatif adalah kendaraan yang dapat beroperasi menggunakan bahan bakar selain bahan bakar fosil. Sebagai contoh

kendaraan tersebut adalah kendaraan elektrik, hibrida dan kendaraan energy surya. Karena beberapa faktor diatas, maka pengembangan kendaraan bahan bakar alternatif telah menjadi prioritas utama bagi pemerintah dan produsen otomotif di banyak negara didunia terutama di Indonesia. Sepeda listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Sepeda listrik memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya. Energi listrik digunakan untuk diubah menjadi energi gerak. Untuk mengubah energi listrik tersebut menjadi energi gerak, dibutuhkan motor listrik atau sering disebut dengan dynamo listrik. Dynamo listrik ini menjadi sebuah inti mesin atau penggerak utama di sepeda listrik. Sepeda listrik tersebut sudah menjadi daya Tarik bagi masyarakat Indonesia. Sepeda listrik juga sudah diperjual belikan dengan harga yang cukup mahal. Banyak masyarakat Indonesia dan luar negeri memakai sepeda listrik untuk kepentingan menempuh jarak yang pendek. Sehingga sepeda listrik sangatlah berguna untuk masyarakat. Tetapi sepeda listrik yang diperjual belikan tidak ada pengaman layaknya sepeda motor sehingga penulis ber inisiatif membuat project Rancang bangun sepeda listrik 250 watt dengan pengaman NFC (*Near Field Communication*). Sepeda listrik tersebut dapat memonitoring tentang informasi daya serta informasi kecepatan. sebagai pusat on offnya penulis menggunakan NFC (*Near Field Communication*) dan berfungsi sebagai pengaman. Arduino adalah platform pembuatan prototipeelektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah untuk digunakan.

Penulis berharap dengan adanya sistem ini dapat memproduksi sepeda listrik dengan harga yang lebih murah dan memiliki keamanan yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat yakni:

1. Bagaimana cara merancang sepeda listrik 250 watt menggunakan NFC (*Near Field Communiti*) sebagai pengaman ?
2. Bagaimana tingkat keberhasilan dari dari NFC (*Near Field Communiti*) sebagai pengaman?

1.3 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam penulisan dan penyusunan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut adalah:

1. Komponen elektronika mengambil dari paket kelistrikan sepeda listrik.
2. Uji jalan sepeda hanya pada kecepatan dan jarak maksimal sepeda.
3. Pengujian dilakukan dengan asumsi jalan yang datar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penyusunan skripsi ini adalah :

1. Dapat merancang sistem sepeda listrik 250 watt menggunakan NFC (*Near Field Communiti*) sebagai pengaman.
2. Dapat mengetahui hasil uji coba NFC (*Near Field Communiti*) sebagai pengaman.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang akan diuji. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan system pengaman sepeda listrik 250 watt dengan menggunakan NFC (*Near Field Communication*) yang selanjutnya diimplementasikan dan dilakukan pengujian.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Terdapat dua bagian yang harus disiapkan pada system pengaman sepeda listrik 250 watt.

Yaitu rangkaian perangkat dengan komponen:

1. Baterai dengan daya 250 watt dan tegangan 12 volt
 Baterai merupakan peralatan elektronik yang dapat menyimpan daya listrik dalam bentuk *Direct Current* (DC). Baterai merupakan salah satu komponen utama pada sistem sepeda listrik, yang mana baterai dibutuhkan untuk mensuplai kelistrikan sepeda listrik.
2. Motor DC
 Direct Current atau disebut motor DC merupakan peralatan elektromekanik dasar yang mempunyai fungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Direct Current atau motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan bebadtegangannya pada kedua terminalnya, motor akan berputar pada satu arah, bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada kedua terminal menentukan arah putaran motronya, sedangkan besar tegangan pada kedua terminalnya menentukan kecepatan motor.
3. NFC (*Near Field Communication*)
 NFC (*Near Field Communication*) adalah perangkat teknologi komunikasi berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) yang menggunakan induksi medan magnet dan memungkinkan komunikasi antar perangkat elektronik dalam jarak dekat. Cara kerja dari NFC itu sendiri sama seperti Bluetooth dan WiFi dan segala macam perangkat sinyal nirkabel lainnya, NFC bekerja pada prinsip mengirimkan informasi melalui gelombang radio. *Near Field Communication* adalah standar lain untuk transisi data nirkabel yang berarti bahwa spesifikasi perangkat harus mematuhi standar sistem yang ada agar mampu berkomunikasi satu sama lain dengan baik.
 Berikut adalah jenis-jenis NFC reader yang banyak digunakan.
 - ACRI22U USB NFC Reader
 Adalah *contactless smart card read/writer* yang terhubung dengan PC berbasis pada teknologi 13.65 MHz *contactless* (RFID). Sesuai dengan standar ISO / IECC18092 untuk *Near Field Communication* (NFC), mendukung tidak hanya mifare dan ISO 14443 kartu A dan B, tetapi juga semua jenis tag dari NFC sehingga sangat sesuai dengan CCID dan PC / SC.. Alat ini bersifat *plug-and-play* perangkat USB yang memungkinkan dapat digabung dan dijalankan dengan perangkat atau aplikasi yang berbeda. Dengan kecepatan akses hingga 424 kbps dan kecepatan USB penuh 13 Mbps, ACR122U juga dapat melakukan proses *read* dan *write* lebih cepat dan efisien, jarak operasi ACR122U dapat mencapai 5 cm, tergantung pada jenis tag *contactless* yang digunakan.
 - NFC Shield Arduino
 NFC shield memiliki modul pemancar PN532 yang terintegrasi yang menangani komunikasi *contactless* di 13.56 MHz, NFC shield ini dapat membaca dan menulis tag 13.56MHz dengan perisai ini atau menerapkan titik ke titik pertukaran data dengan NFC shield dan *smartphone*. Dalam versi terbaru ini ditetapkan PCB antena yang dapat dengan mudah meregang keluar dari setiap selang yang digunakan dan menyediakan lebih banyak ruang untuk merancang tampilan luar proyek yang akan dibuat.
4. Throttle
 Throttle merupakan peralatan elektronika yang dapat mengatur suatu gerak sepeda listrik dalam bentuk tarikan yang berasa pada stang sepeda yang langsung menyambung dengan motor sepeda listrik tersebut.
5. Rem Electric
6. Controller
 Controller pada motor DC berperan sangat penting dapat dikatakan sebagai penunjang utama operasi motor DC karena motor DC membutuhkan suatu trigger pulsa yang masuk ke bagian elektromagnetik (stator) motor DC untuk memberikan pengaturan besarnya arus yang mengalir sehingga putaran motor dapat diatur secara akurat.
7. LCD
 Fungsi alat ini adalah untuk menampilkan display pada layar LCD. Beberapa merk dan fitur juga bervariasi.
8. Sepeda
9. Arduino
 Arduino merupakan mikrokontroler yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Menurut Massimo Banzi, Arduino merupakan sebuah *platform hardware open source* yang mempunyai *input/output* (I/O) yang sederhana. Dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino

tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian utama, yaitu:

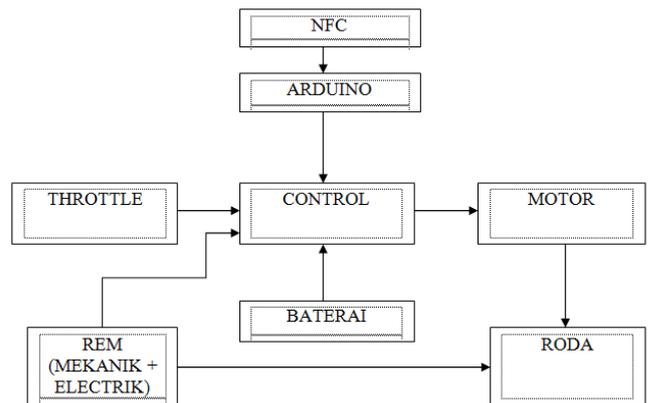
- Bagian H/D Bagian ini terdiri dari papan yang *input/output* (I/O).
- Software Arduino meliputi IDE untuk menulis program. Sebelum menggunakan arduino, *driver* dari arduino harus diinstal untuk koneksi dengan komputer. Pada IDE terdapat berbagai macam contoh program dan *library* untuk pengembangan program. Pada perancangan ini akan menggunakan mikrokontroler arduino pro Mini, Arduino pro Mini salah satu jenis papan dari mikrokontroler Arduino yang didesain minimalis sehingga mudah digunakan dalam proyek kecil, board ini menggunakan ATmega 328 yang memiliki 32 kB flash memori untuk menyimpan kode, 2 kbs RAM dan 1 kB EEPROM. Arduino Pro Mini memiliki 14 digit pin Input/Output dimana 6pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, tegangan 5 V dan menjalankan *bootloader* dengan frekuensi kristal sebesar 16MHz, board ini bisa terhubung langsung ke FTDI.

10. Kelistrikan Sepeda Listrik

Sistem kelistrikan pada sepeda listrik terbuat dari rangkaian kelistrikan yang berbeda-beda, namun rangkaian tersebut semuanya berawal dan berakhir pada tempat yang sama, yaitu sumber listrik (baterai). Supaya sistem listrik dapat bekerja, listrik harus dapat mengalir dalam suatu rangkaian yang lengkap dari asal sumber listrik melewati komponen-komponen dan kembali lagi kesumber listrik. Aliran listrik tersebut minimal memiliki satu lintasan tertutup, yaitu suatu lintasan yang dimulai dari titik awal dan akan kembali ke titik tersebut tanpa terputus dan tidak memandang seberapa jauh atau dekat lintasan yang ditempuh. Kelistrikan pada sepeda listrik merupakan jantungnya sepeda listrik agar bisa berfungsi sebagai alat transportasi. Karena dengan adanya sistim kelistrikan tersebut maka fungsi mekanik lainnya bisa bersinergi untuk bergerak. Sebagai contoh adanya gerakan piston naik turun melakukan langkah kompres hisap dan buang saat pertama kali dinyalakan akan gagal ketika kunci kontak belum di posisi On. Hal ini karena busi yang berfungsi sebagai pemantik api belum bekerja. Sistem kelistrikan pada sepeda listrik mencakup sistem penerangan (*lighting system*) dan sistem pengapian (*ignition system*).

2.3 Blok Diagram

Dalam tahap ini, perancangan perangkat yang dibutuhkan pertama kali adalah mikrokontroler. Dimana kebutuhan mikrokontroler yang digunakan untuk sistem pengaman ini menggunakan NFC (*Near Field Communication*). Pada blok diagram ini, akan dijelaskan alur system secara umum.



Gambar. 1 Blok diagram sistem.

Terbagi menjadi 3 bagian diagram penting yakni, *input*, proses dan *output*. Dimana pada masing-masing bagian memiliki kinerja yang berbeda-beda.

1. Diagram input

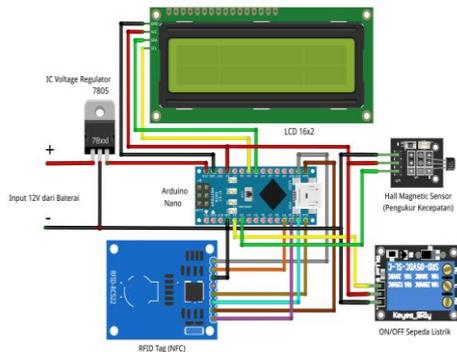
Pada diagram *input*, ada satu bagian yang berfungsi sebagai *inputan* yakni, bagian NFC (*Near Field Communication*). Dimana memiliki fungsi mengambil data dan kemudian menyimpannya kedalam arduino untuk di proses. Data yang diambil oleh NFC (*Near Field Communication*) mengambil data berupa scan barcode/ID.

2. Diagram proses

Pada diagram proses ini, arduino menerima data dari *inputan*, kemudian arduino akan mengolah data yang didapat tersebut dan melakukan pencocokan dengan data yang telah tersimpan di masing-masing memori internal sensor.

3. Diagram output

Pada diagram output ini, hasil dari proses yang telah dilakukan oleh arduino selanjutnya akan dikirimkan kepada relay berupa isyarat perintah untuk aktif. Dimana isyarat perintah tersebut akan memberikan kondisi iaktif pada LCD dengan menampilkan perintah *ready* dengan memberikan kondisi sepeda menyala.



Gambar. 2 Skematik Panel Sepeda Listrik

Dari gambar diatas rancang bangun sepeda listrik ini menggunakan sistem pengaman NFC, Jadi Arduino berfungsi untuk mengelola kode dari NFC (*Near Field Communication*), NFC (*Near Field Communication*) sendiri berfungsi sebagai stop kontak sepedah, dengan cara kerja mengesekkan kartu yang ada kodenya untuk meng on/ menyalakan sepeda listrik agar dapat mengirimkan sinyal ke controller untuk mengaktifkan sistem sepeda listrik.

Dengan langkah penggunaan sebagai berikut :

1. Aktifkan saklar di kiri box.



Gambar. 3 LCD Off.

Dari gambar diatas aktifkan saklar pada sisi kiri box untuk memulai menyalakan sepeda listrik yang akan digunakan.

2. Akan tampil speed (kecepatan) dan status (*stand by* : menunggu sistem diaktifkan, *ready* : sistem aktif).



Gambar. 4 LCD Stand by.

3. Tempelkan kartu ID *barcode* RFID, maka status akan berubah menjadi *ready*.



Gambar. 5 LCD Ready.

Dari gambar diatas cara mengaktifkan sepeda yaitu tempelkan kartu ID *barcode* RFID untuk memulai menjalankan sepeda dengan indikator apabila kartu ditempelkan akan memiliki status *ready* yang akan muncul dilayar monitor.

4. Sistem telah aktif dan siap untuk digunakan.



Gambar. 6 Sistem Aktif

Dari gambar diatas bisa dilihat bahwa sistem sudah dalam keadaan aktif/menyalakan semua indikatornya atau status pada LCD sudah ready dan siap untuk digunakan.

a. Menetapkan tujuan perancangan

Dalam penelitian yang akan dilakukan tujuan dari rekayasa desain system kontrol ini adalah mendapatkan parameter kunci dari sistem tersebut. Parameter kunci dari sistem pemantauan ini adalah kecepatan yang akan mengontrol besar tegangan, arus, daya, dan energi dalam setiap pemakaiannya.

b. Idenifikasi variabel yang akan di control

Dalam pengujian yang dilakukan, variable yang akan dikontrol adalah:

1. Kecepatan

Dari variabel yang dikontrol tersebut, maka didapat variabel terikat yang akan mempengaruhi.

1. Arus listrik
2. Tegangan listrik
3. Daya Listrik
4. Konsumsi Energi

Karena nilai variabel di atas sangatlah penting untuk mengetahui performa dari sepeda motor listrik 250Watt.

c. Spesifikasi setiap variabel

1. Kecepatan

Kecepatan sepeda motor adalah variabel yang akan dikontrol berdasarkan (bukaan throttle) pengaturan. Kecepatan terhadap BLDC yang selanjutnya dibandingkan dengan paramater terikat untuk menganalisis data. Untuk memantau variabel ini diperlukan speedometer mendapatkan data kecepatan (km/jam) dari penelitian.

2. Arus Listrik

Arus listrik adalah variabel terikat yang didapat dari sistem pemantauan. Variabel ini akan menjelaskan berapa kuat arus yang mengalir jika bukaan throttle (pengaturan kecepatan) divariasikan. Untuk memantau variabel ini diperlukan electrical power meter DC untuk mengetahui nilai kuat arus yang mengalir terhadap kecepatan putar motor listrik.

3. Tegangan Listrik

Tegangan listrik adalah variabel terikat yang didapat dari sistem pemantauan. Variabel ini akan menjelaskan berapa besar tegangan jika bukaan throttle (pengaturan kecepatan) divariasikan. Untuk memantau variabel ini diperlukan electrical power meter DC untuk mengetahui nilai besar tengan terhadap kecepatan putar motor listrik.

4. Daya Listrik

Daya listrik adalah variabel terikat yang didapat dari sistem pemantauan dengan perhitungan antara kuat arus dan besar tegangan pada listrik. Variabel ini akan menjelaskan berapa besar daya yang dibutuhkan jikabukaan throttle (pengaturan kecepatan) divariasikan. Untuk memantau variabel ini diperlukan electrical power meter DC untuk mengetahui nilai besar daya yang dibutuhkan terhadap kecepatan putar motor listrik.

5. Konsumsi Energi

Konsumsi energi adalah variabel terikat yang didapat dari sistem pemantauan dengan perhitungan antara daya yang di butuhkan dalam waktu (jam). Variabel ini akan menjelaskan berapa besar daya yang dibutuhkan dalam waktu yang ditentukan jika bukaan throttle (pengaturan kecepatan) divariasikan. Untuk memantau variabel ini diperlukan electrical power meter DC untuk mengetahui nilai besar daya yang dibutuhkan berdasarkan waktu terhadap kecepatan putar motor listrik. Berikut persamaan yang akan digunakan:

$$\text{Jumlah Energi} = P \times \text{hours} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

Energi = Energi (kwh)

P = daya (Watt)

Hours = waktu (Jam)

Menghitung daya seped motor listrik, daya yang dihasilkan sepeda motor listrik dipengaruhi oleh kondisi medan jalan, berikut parameter yang digunakan :

a. Gaya percepatan

pada setiap kendaraan sepeda listrik yang akan hendak menrubah kecepatan, membutuhkan yang akan menyebab ab ka perubahan seperti persamaan hukum ketiga newton yaitu, seperti berikut:

$$F_{(1a=ma)} \quad (1)$$

Dimana :

F_{1a} = Gaya percepatan

M = Massa(kg)

A = Percepatan (m/s²)

b. Gaya menggelinding (rolling resistance)

Gaya menggelinding merupakan gerakan pad roda yang berhubungan dengan jalan. Pada saat sepeda berakselerasi akan mengasikan hambatan gelinding terhadap jalan yang di lalui.

Secara umum pernyataan ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$F_m = \mu_m mg \quad (2)$$

Dimana :

F_m = Gaya menggelinding (newton)

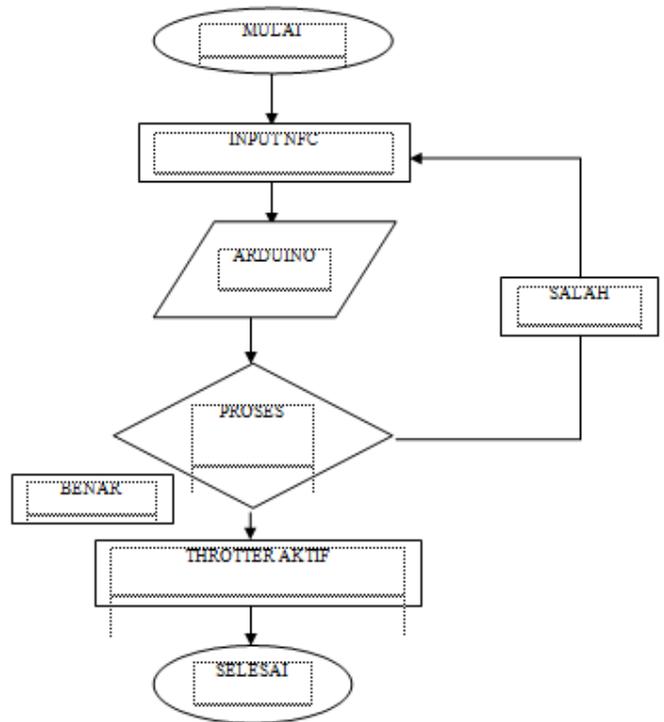
μ_m = Koefisien menggelinding

m = Massa

g = Gravitasi bumi (m/s²)

a. Flowchart

Mula-mula sebelum system digunakan, dilakukan penginisialisasian *input output* yang akan digunakan. Setelah itu, dilakukan penambahan atau memasukkan nomor ID (sebagai *username*) yang kemudian dilanjutkan dengan pendaftaran atau *scans* kartu dengan cara meletakkan kartu ke sensor. Setelah dilakukan pendaftaran ID kartu, maka data ID kartu akan tersimpan didalam *database* sensor.



Gambar. 7 Flowchart verifikasi data kartu ID.

Setelah tahap *penginputan* data telah selesai, maka data tersebut sudah dapat digunakan. Sistem kerja pada tahap ini yang pertama menginisialisas *input output*. Kemudian pada *NFC (Near Fiel Communication)* dilakukan *scan* ID kartu pada sensor, lalu dilakukan proses pencocokan oleh arduino. Pada proses pencocokan ID kartu oleh arduino ini terdapat dua kondisi yang mana jika ID kartu tersebut sesuai atau cocok dengan data yang terdapat pada *database* sensor maka akan ditampilkan pada LCD. Sedangkan jika kondisi tersebut tidak sesuai dengan data yang terdapat pada *database* sensor maka akan dilakukan proses pengulangan dari awal.

Jika proses verifikasi telah selesai dan pencocokan dengan data yang tersimpan telah sesuai, maka system akan menampilkannya pada LCD dan kemudian arduino akan mengaktifkan kondisi *ready* yang mulanya LCD menjadi *stanby*.

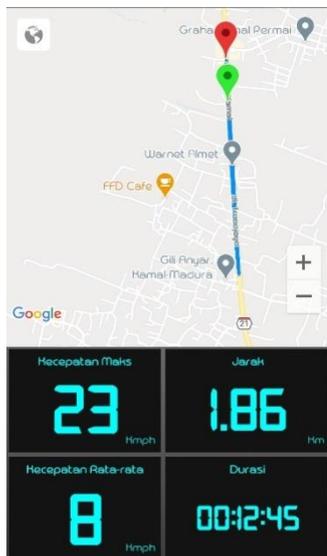
III. HASIL

Pada hasil pengujian dilakukan dengan sepeda yang sudah *ready*.

TABEL I HASIL UJI KECEPATAN

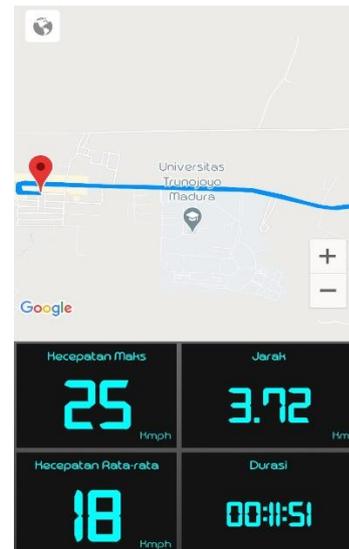
| NO | KECEPATAN RATA RATA | KECEPATAN MAKSIMAL | JARAK TEMPUH | DURASI |
|----|---------------------|--------------------|--------------|----------|
| 1. | 18 kmph | 25 kmph | 3.72 km | 12 menit |
| 2. | 8 kmph | 23 kmph | 1.86 km | 12 menit |
| 3. | 12 kmph | 22 kmph | 1.57 km | 7 menit |
| 4. | 7 kmph | 17 kmph | 0.08 km | 1 menit |
| 5. | 9 kmph | 24 kmph | 0.24 km | 1 menit |
| 6. | 13 kmph | 18 kmph | 0.29 km | 1 menit |
| 7. | 11 kmph | 18 kmph | 0,27 km | 1 menit |
| 8. | 18 kmph | 23 kmph | 3.33 km | 9 menit |
| 9. | 7 kmph | 17 kmph | 0,08 km | 1 menit |
| 10 | 9 kmph | 24 kmph | 0.24 km | 1 menit |

Pada pengujian sepeda didapatkan tabel hasil uji diatas, sepeda listrik yang dirancang memiliki kecepatan maksimal 25 kmph, pada sampel diatas dengan kecepatan rata rata 18 kmph mampu menempuh jarak 3.72 km dengan waktu 12 menit. Hasil ini didapat dengan kondisi permukaan jalan rata.



Gambar. 8 Uji Satu.

Pada sampel satu didapatkan data dengan kecepatan maksimal 23 kmph, dengan kecepatan rata rata 8kmph mampu menempuh jarak 1,86 km, dengan waktu tempuh yang sama 13 menit.



Gambar. 9 Uji Dua

Pada sampel dua didapatkan data dengan kecepatan maksimal 25 kmph, dengan kecepatan rata rata 18kmph mampu menempuh jarak 3,72 km, dengan waktu tempuh yang sama 12 menit.

IV. PEMBAHASAN

Dari dua sampel di atas dapat di lihat dengan durasi yang hampir sama memiliki kecepatan dan jarak tempuh yang jauh berbeda. Sampel 1 dengan durasi 13 menit mampu menempuh jarak 3,72 km dengan kecepatan rata rata 18 kmph, sedangkan sampe kedua dengan durasi 12 menit hanya menempuh jarak 1,86 km dengan kecepatan rata rata 8 kmph. Perbandingan sampel hasil uji diatas dapat di analisa bahwa kondisi permukaan jalan sangat mempengaruhi tingkat kecepatan dan jarak tempuh. Pada kondisi permukaan jalan yang tidak rata lebih lambat dibanding jalan yang mendatar rata. Sepeda juga memiliki jarak tempuh cukup jauh , dalam pengujian sepeda listrik ini dengan jarak 7 km , hanya di butuhkan 1 indikator batrai dari 5 indikator batrai yang terdapat pada sepeda.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisa dari uraian diatas dapat ditarik kesimpulan mengenai system pengaman sepeda listrik menggunakan NFC (*Near Field Communication*) dan pengukuran kecepatan rata-rata, kecepatan maksimal, jarak tempuh dan durasi waktu antara lain sebagai berikut.

1. Kecepatan maksimal sepeda listrik 25 kmph.
2. kondisi permukaan jalan sangat mempengaruhi tingkat kecepatan dan jarak tempuh. Pada kondisi permukaan jalan yang tidak rata lebih lambat dibanding jalan yang mendatar rata.
3. Sepeda listrik ini dirancang menggunakan sistem keamanan NFC, jadi hanya pemilik kartu yang dapat menggunakan/mengoperasikan sepeda tersebut. ID yang terdapat pada kartu akan terdeteksi oleh NFC, outputan akan ditampilkan pada LCD, jika pada status LCD menunjukkan *ready* maka sepeda siap digunakan.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya yakni:

1. Dalam pengaman sepeda listrik menggunakan NFC (*Near Field Communication*) dapat menggunakan sensor yang lebih sensitive atau lebih peka pada input ID kartu.

2. Dapat ditambahkan pula dengan menyalakan saklar dikiri box secara otomatis.

REFERENSI

- [1] Putra, H. (2019). *“Perancangan Sepeda Listrik Dengan Menggunakan Motor DC Seri”*. Sulawesi Tenggara: Universitas Halu Oleo Kendari Sulawesi Tenggara.
- [2] Satria, D. (2017). *“Analisa Perhitungan Energi Listrik Pada Sepeda Listrik Hybrid”*. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- [3] Ahmad Saefudin Firdaos, (2017) dengan project yang berjudul *“Sistem Pengamanan dan Pemantau Sepeda Motor Menggunakan NFC (Near Field Communication) dan GPS (Global Positioning System)”*.
- [4] Setiyawan, B. (2012). *“Rancang Bangun Sepeda Listrik. Surakarta: Universitas Sebelas Maret”*.
- [5] Murdianto, O. B. (2012). *“Pengembangan Model “Regenerative Brake” pada Sepeda Listrik untuk Menambah Jarak Tempuh”*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- [6] Aji, D. K. (2018). *“Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Arduino Berbasis Android”*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [7] Bahri, S. (2015). *“Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Jarak Jauh Berbasis Ponsel Android”*. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makasar.
- [8] D. T. Laksono *“Rancang Bangun Pembuatan Kopi Otomatis Berbasis Arduino Mega”*, *J.Teknik.Elektro dan Komputer. TRIAC*, vol. 7, no.1, 2020.
- [9] Naufal Miftaahul A.S, Defa Mulyana, and Ilham Yusuf A *“Pengaturan Kecepatan Motor Brushless DC (Direct Current) Menggunakan Cuk Converter”* *J. Teknik Elektrodan Komputer. TRIAC*, vol 6, no.2, 2019.
- [10] Rafli Fajar Anugrah *“Kontrol Kecepatan Motor Brushless DC Menggunakan SIX Step Comucation Dengan Kontrol PID (Proportional Integral Derivative)”* *J. Teknik Elektro dan Komputer. TRIAC*, vol 7, no.2, 2020.