

RANCANG BANGUN SISTEM START DAN OFF KENDARAAN BERMOTOR DENGAN FINGER PRINT BERBASIS ARDUINO UNO

Ihwal Ramadan
Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Universitas Telkom Kampus Jakarta
Jakarta, Indonesia
ihwalramadan@student.telkomuni
y.ac.id

Muhamad Roihan, S.T., M.T.
Pembimbing 1 D3 Teknik
Telekomunikasi Universitas Telkom
Kampus Jakarta Jakarta, Indonesia
muhamadroihan@telkomuni
d

Alat rancang bangun sistem start dan off kendaraan bermotor dengan finger print berbasis Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang akan berkomunikasi secara serial sehingga lebih praktis dalam penggunaannya. Dirancang untuk otomatisasi dalam menyalakan kontak motor dan mesin motor hanya dengan menempelkan sidik jari pada sensor. Dibuatlah alat ini menggunakan sensor sidik jari bertujuan untuk menambah autentikasi perihal keamanan dan penggunaan sepeda motor tersebut. Sensor sidik jari melakukan proses scanning gambar sidik jari yang ditempelkan ke sensor tersebut apakah sesuai dengan sidik jari yang diregistrasikan, jika sesuai maka pada tapping sidik jari yang pertama secara otomatis Arduino Uno selaku mikrokontroler akan melakukan otomatisasi untuk mengaktifkan relay nomor 1 sebagai penghubung ke kontak motor. Pada tapping yang kedua jika tapping sidik jari yang sama maka Arduino Uno akan melakukan otomatisasi dengan mengaktifkan relay nomor 2 yang terhubung dengan starter mesin motor. Pada tapping sidik jari yang sama ketiga kalinya maka Arduino Uno akan otomatisasi meNon-Aktifkan semua relay yang bertujuan untuk mematikan mesin dan kontak motor.

Kata Kunci: Sensor Sidik Jari, Keamanan Otomatis, Arduino Uno.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Latar Pencurian sepeda motor sangat sering terjadi di berbagai lokasi, terutama di tempat parkir yang standar keamanannya buruk. Alasannya sederhana. Keamanan sepeda kini relatif mudah dibobol, sehingga mudah dicuri oleh pelaku. Di Indonesia kendaraan didominasi oleh kendaraan sepeda motor kemudian mobil. Setiap tahun mengalami peningkatan volume kendaraan diakibatkan kebutuhan yang meningkat dan harga yang terjangkau, namun kasus pencurian kendaraan khususnya sepeda motor masih menduduki tingkat tertinggi dari kasus kejahatan lainnya [1], sehingga perusahaan-perusahaan bersaing untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi dalam melakukan suatu inovasi di mana hal itu dilakukan untuk tujuan keamanan dan eksklusif yang dapat menambah value dari kendaraan bahkan pemilik kendaraan tersebut.

Hal tersebut merupakan topik yang penting dalam pertanggung jawaban pihak produsen memberikan rasa kepuasan dan keamanan pada produk yang dibuat dan dipasarkan secara bebas tersebut. Pada saat ini konsep keamanan dalam pengoperasian kendaraan berotor belum bisa dikatakan sangat aman dan efisien mengingat banyaknya kasus pencurian kendaraan bermotor ini. Proses pelaksanaan penelitian kali ini, penulis akan menjabarkan beberapa jurnal acuan yang menjadi dasar dan petunjuk dalam rangkaian pengerjaan alat pada proyek akhir ini. Pada penelitian ini membahas tentang "perancangan sistem menggunakan UML dan Flowchart. Perangkat yang digunakan merupakan microcontroller arduino beserta sensor-sensor lainnya, serta menggunakan aplikasi berbasis mobile untuk media pengendalian sistem keamanan tersebut" [2]. Sensor Fingerprint merupakan perangkat yang digunakan sebagai alat akses Motor, Sensor Fingerprint akan memverifikasi sidik jari user dan secara otomatis akan menghubungkan arus ke CDI motor dan motor hidup ketika sidik jari dinyatakan Valid. Sistem akan menghidupkan alarm saat ada sidik jari yang tidak sesuai menempel disensor serta sensor hanya akan berkomunikasi dengan sidik jari yang tersimpan di dalam sensor [3]. Pada pengujian mengaktifkan dan menonaktifkan sepeda motor terdapat hasil yang menunjukkan delay dari saat aplikasi mengirim perintah hingga respon dari perangkat yang ada pada sepeda motor sangat bervariasi tergantung kondisi atau kecepatan internet pada saat pengujian berlangsung. Delay ini juga berpengaruh pada alarm, mengganti mode manual ke otomatis, dan juga refresh lokasi. Nilai rata-rata delay pada pengujian mengaktifkan sepeda motor yaitu 15,26 detik sedangkan nilai rata-rata delay pada saat menonaktifkan

yaitu 17,70 detik yang dihitung mulai tombol pada aplikasi ditekan hingga sepeda motor dalam kondisi standby [4]. Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi android berjalan sesuai program dan bisa terkoneksi dengan mikrokontroler.
2. Sensor accelerometer sebagai sensor untuk mendeteksi pergerakan pada sepeda motor berfungsi sesuai program.
3. Waktu delay rata-rata pada saat mengaktifkan sepeda motor ke mode standby yaitu 15,26 detik dan waktu delay rata-rata pada saat menonaktifkan sepeda motor yaitu 17,70 detik.
4. Penggunaan Node MCU untuk koneksi internet sangat membantu untuk mengirim koordinat dan menerima perintah jarak jauh dari aplikasi android [5].

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses perancangan alat mulai dari Arduino Uno dan sensor fingerprint?
2. Bagaimana system alat tersebut dapat berfungsi dan bekerja dengan baik?
3. Apa potensi luas yang akan terjadi dari alat system keamanan serta start dan off kendaraan bermotor ini pada industry otomotif dan efisiensi terhadap apa yang terjadi di lingkungan secara realtime?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penulis pada penelitian kali ini meminimalisir delay pada pengaktifkan atau start pada sepeda motor
2. Penulis akan hanya akan berfokus pada taktis dan teknis pada saat implementasi hasil penelitian dan perancangan alat tersebut
3. Penelitian ini membatasi pengujian pada saat turun hujan atau dalam artian rancang bangun pada alat ini tidak waterproof (tidak tahan air) karena dapat menyebabkan korsleting yang dapat membuat mal function pada alat tersebut.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi ini adalah:

1. Membuat rancang bangun alat keamanan yaitu Start dan Off Kendaraan Bermotor Dengan Fingerprint
2. Implementasi hasil dari penelitian yang dilakukan langsung oleh penulis yang dilakukannya percobaan pada kendaraan bermotor penulis langsung sebagai objek.
3. Pengujian system start dan off kendaraan secara parallel antara menggunakan mikrokontroler dan system konvensional menggunakan kunci.

II. KAJIAN TEORI

A. Keamanan

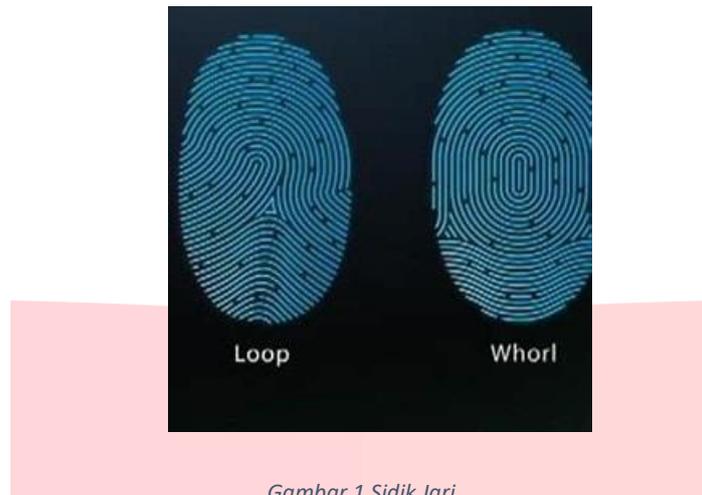
Keamanan adalah suatu situasi dari kondisi atau status pada suatu sistem, objek, atau sumber daya yang terbebas dari hal-hal yang membahayakan di mana hal itu terdapat ancaman, atau risiko yang dapat merugikan baik dari segi materil dan objek lainnya. Umumnya keamanan memiliki konteks yang mengerucut pada hal-hal yang membuat tenang, mengerucutnya keamanan sering kali pada usaha-usaha yang dilakukan baik dari perorangan, golongan bahkan sistem yang bertujuan untuk melindungi sesuatu dari kemungkinan gangguan, pencurian dan perusakan hal tersebut dapat menimbulkan kerugian, maka dari itu keamanan sangat penting bagi semua elemen dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan hal demikian, keamanan harus diutamakan dengan diupayakannya sistem sistem keamanan itu sendiri. Sistem keamanan adalah suatu gabungan kumpulan dari berbagai fitur-fitur mulai dari yang masih tradisional maupun yang sudah modern yang digabungkan dengan teknologi agar membentuk suatu sistem yang memiliki daya handal dan efisiensi dalam mewujudkan keamanan tersebut agar terhindar dari hal-hal yang merujuk pada gangguan yang mengakibatkan kerusakan bahkan pencurian.

B. Sidik Jari

Sidik jari adalah pola yang berupa cetakan yang terbentuk pada setiap bagian ujung jari manusia dan hewan yang berupa bentuk-bentuk unik dan mempunyai pola yang beragam atau berbeda-beda untuk tiap-tiap individunya. Pada ranah formal yang berkaitan dengan identifikasi, sidik jari sangat umum digunakan karena cetakan-cetakan yang berpola pada sidik jari setiap orang dianggap unik dan autentik serta

cenderung stabil karena tidak dapat berubah sepanjang hidup manusia kecuali karena beberapa faktor eksternal diantaranya cedera atau hal-hal lainnya yang bersifat traumatik biasanya terjadi karena kecelakaan. Pada manusia, terbentuk sidik jari pada permukaan kulit disebabkan oleh dermal papillae yang membentuk cetakan cetakan berpola yang dapat dibedakan berdasarkan bentuk cetakan cetakan berpola dari garis-garisnya, jumlah dan arah dari cetakan cetakan yang berpola tersebut.



Gambar 1 Sidik Jari

C. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) bisa dikatakan yaitu sistem rancangan alat elektronika yang memiliki sistem atau jaringan yang saling terhubung pada satu koneksi internet di mana berbagai perangkat berupa fisik yang dapat di aplikasikan pada suatu objek atau benda yang bersifat terapan atau benda yang dimanfaatkan fungsinya seperti kendaraan, barang elektronik dan bangunan yang dilengkapi oleh sistem teknologi yang dapat memungkinkan untuk mengumpulkan dan bertukar data. Segala jenis tindakan atau proses yang dilakukan oleh sistem IoT untuk mengumpulkan data dan informasi yang bersumber dari lingkungan secara real time dan lewat simulasi simulasi lainnya baik dari perangkat lunak seperti laptop atau PC yang terkoneksi dalam satu jaringan melibatkan penggunaan sensor, perangkat lunak, dan keputusan yang diambil oleh sistem tersebut berupa tindakan tertentu yang sesuai dengan informasi atau data yang diterima.

Beberapa karakteristik utama dari IoT adalah:

1. Koneksi: Untuk bertukar data dan informasi, perangkat IoT harus terhubung dengan jaringan internet.
2. Sensor: Pada proses yang bertujuan untuk mengumpulkan data dari lingkungan sekitar, seperti suhu, kelembaban, posisi, dan sebagainya diperoleh dengan menggunakan perangkat-perangkat yang dilengkapi dengan sensor-sensor.
3. Komunikasi: Data yang telah dikumpulkan oleh sensor dikirimkan melalui jaringan yang kemudian dianalisis atau diakses oleh pengguna atau sistem lain dalam bentuk informasi yang sesuai dengan program tersebut.
4. Pengambilan Keputusan dan Otomatisasi : Otomatisasi proses atau untuk membantu dalam pengambilan Keputusan hal itu dilakukan atas dasar data dan informasi yang telah dikumpulkan dan diproses untuk pengambilan keputusan seperti mengontrol perangkat lain atau memberikan informasi kepada pengguna.

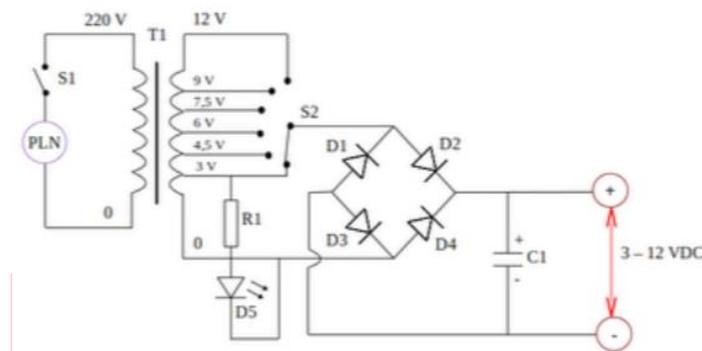
D. Catu Daya

Catu daya adalah suatu perangkat yang menjadi sumber energi khususnya pada bidang elektronika yang memanfaatkan energi listrik untuk menjadi sumber daya utama. Catu daya terbagi menjadi dua, yaitu catu daya dengan arus bolak-balik (AC/Alternating Current) dan catu daya yang menghasilkan arus searah (DC/Direct Current).

Pada sistem catu daya dengan arus bolak-balik (AC/Alternating Current) ini biasanya bersumber pada tegangan utama yang dihasilkan serta didistribusikan secara resmi oleh pihak PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai induk Listrik Nasional yang dijalankan dan diatur langsung oleh Negara dibawah naungan kementerian BUMN (Badan Usaha Milik Negara).

Pada system catu daya dengan arus searah (DC/Direct Current) ini pada umumnya bersumber pada sistem baterai, accumulator dan energi alternatif lainnya. Pada catu daya arus searah (DC/Direct Current) ini beberapa menggunakan sistem charger atau pada saat daya tersebut

habis maka daya tersebut dapat diisi ulang dengan beberapa metode tergantung dengan cara dan system pengisian ulang masing masing catu daya.

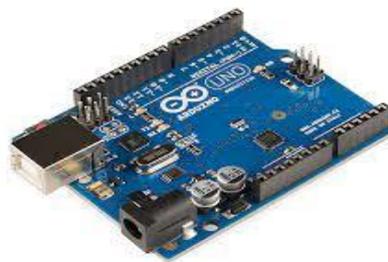


Gambar 2 Rangkaian Catu Daya

E. Komponen Alat

1. Arduino Uno

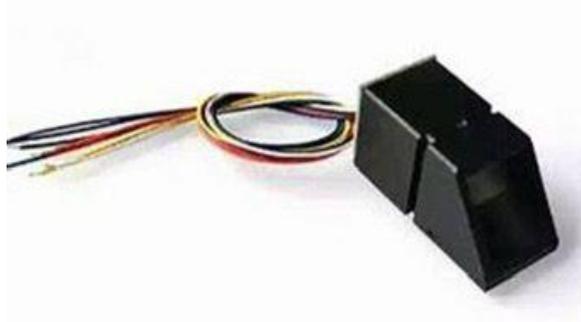
Sebuah mikrokontroler yang memiliki sistem open-source yang menjadikan Atmel AVR sebagai basis mikrokontroler. Mikrokontroler ini memungkinkan manusia untuk melakukan perancangan dan mengembangkan berbagai pekerjaan yang berhubungan dengan mikrokontroler sederhana. Sistem yang terdapat pada mikrokontroler ini menyediakan perangkat elektronika yang tersusun oleh beberapa komponen elektronika dan berbagai software atau perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memasukan perintah mikrokontroler atau pemograman sebagai input dan output perintah proses sistem tersebut dan perangkat elektronika yang saling terhubung.



Gambar 3 Arduino Uno

2. Sensor Fingerprint

Sensor yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sensor sidik jari. Sensor sidik jari merupakan suatu sistem pengenalan indentifikasi yang berbasis elektronik yang bekerja menangkap gambar digital pada pola-pola cetakan yang terdapat pada ujung jari manusia yang sifatnya autentik. Pada sensor sidik jari ini memiliki 3 pola yang dijadikan acuan sistem atau cara kerja sidik jari ini dengan membaca short ridge (guratan yang sangat kecil), bifurcation (pola yang bercabang), ridge ending (guratan yang terpotong).

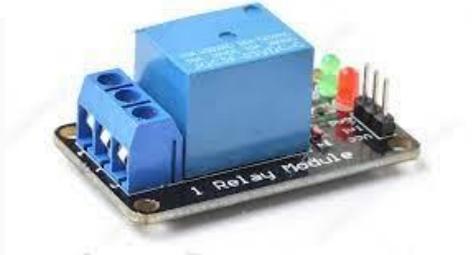


Gambar 4 Sensor Fingerprint

3. Relay

Relay adalah salah satu dari berbagai komponen elektronika yang berbentuk menyerupai saklar serta dioperasikan menggunakan sistem tenaga listrik. Relay ini terdiri dari dua bagian, yaitu elektromagnet (coil) dan mekanikal (switch). Dalam pengoperasiannya, relay memanfaatkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar dan menghantarkan arus listrik.

Pada sistem cara kerja Relay adalah ketika elektromagnetik yang berbentuk kumparan dalam relay mendapatkan suplay aliran listrik maka setelah proses tersebut akan muncul suatu penomena medan magnet yang berfungsi untuk menarik tuas armature sehingga dapat mengubah posisi kontak switch dari yang awalnya NC menjadi NO.

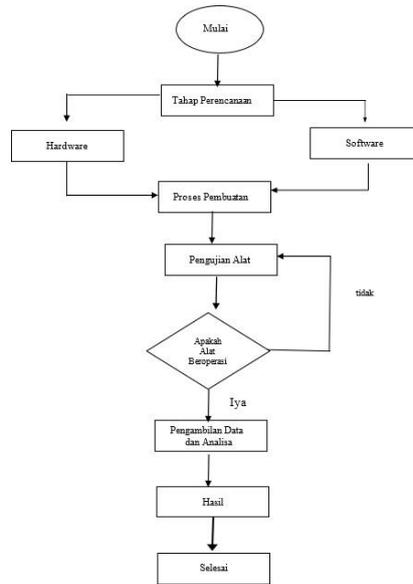


Gambar 4 Sensor Fingerprint

III. Perancangan Alat

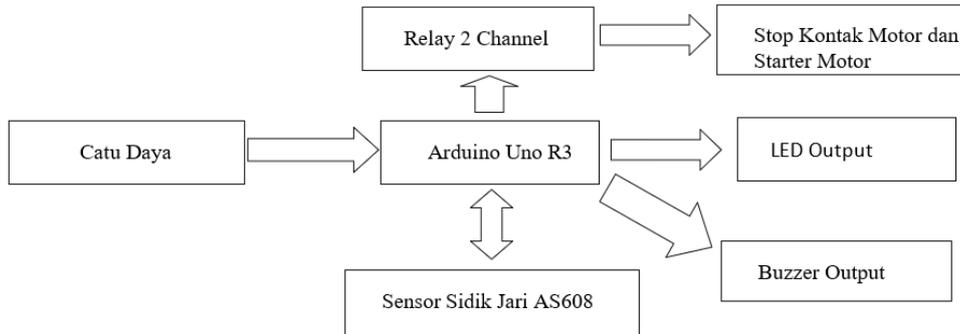
A. Flowchart

1. Diagram Alur



Gambar 5 Diagram Alur

2. Diagram Blok

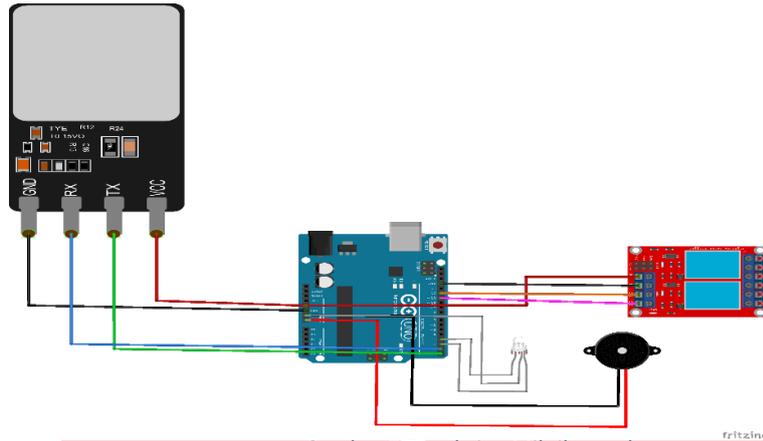


Gambar 6 Diagram Blok

Keterangan dari blok diagram :

1. Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk memproses hasil yang dikirim sensor dan mengaktifkan relay 2 channel yang terhubung dengan kontak motor dan starter.
2. Catu daya berfungsi sebagai sumber utama tegangan listrik DC yang berasal dari baterai atau accumulator kit motor ke alat.
3. Sensor sidik jari AS608 berfungsi sebagai sensor yang memberikan data ke mikrokontroler.
4. Relay 2 Channel berfungsi sebagai jembatan yang masing-masing terhubung ke starter motor dan kontak motor.
5. Testing real time adalah proses pengetesan alat yang dilakukan secara langsung secara real time kepada objek penelitian yaitu kendaraan bermotor.

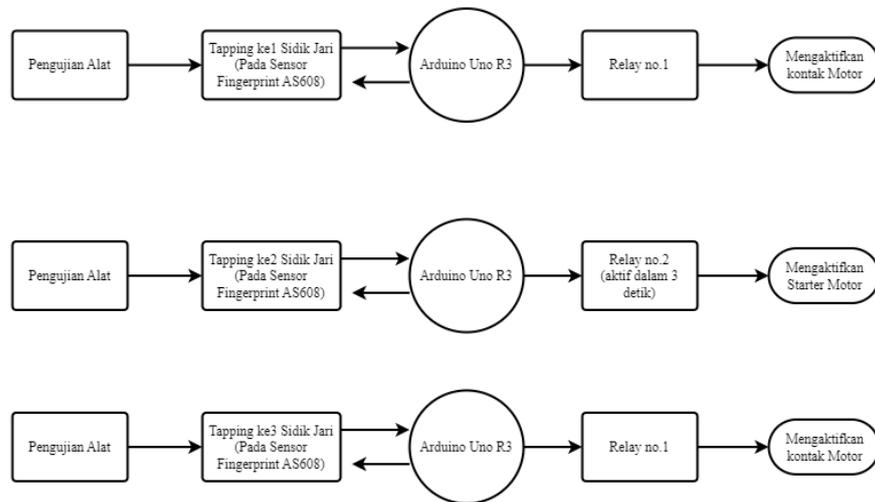
3. Gambar Rangkaian



Gambar 7 Rangkaian Mikrikontroler

Pada rangkaian sensor, penulis menggunakan sensor sidik jari AS608 yang menggunakan input 3.3 VDC. Sensor ini mampu membaca sidik jari dengan akurasi yang tinggi. Penulis menggunakan sensor ini dikarenakan dalam penggunaan yang cukup simple. Sensor ini mempunyai Pin yaitu Output, Vin dan Ground. Vin dihubungkan langsung ke tegangan 5V dari Arduino uno. Pada Relay 2 Channel yang terhubung langsung dengan Arduino Uno berfungsi sebagai konektor atau jembatan penghubung antara mikrokontroler dengan kontak motor dan starter mesin. Pada output yang disambungkan dengan LED dan Buzzer dengan tujuan sebagai pendeteksi ketika pengetesan apakah alat berfungsi dengan baik atau tidak.

4. Diagram Alur Sistem Kerja



Gambar 7 Rangkaian Mikrikontroler

Keterangan :

1. Pada proses pengujian alat ini, tapping pertama pada sensor fingerprint AS608 yang terhubung langsung ke Arduino Uno R3 selaku mikrokontroler kemudian memproses data sidik jari yang valid dan mengaktifkan Relay nomor 1 yang berfungsi untuk mengaktifkan kontak motor.
2. Pada proses pengujian alat ini, tapping kedua pada sensor fingerprint AS608 yang terhubung langsung ke Arduino Uno R3 selaku mikrokontroler kemudian memproses data sidik jari yang valid dan mengaktifkan Relay nomor 2 selama 3 detik yang berfungsi untuk mengaktifkan starter motor.

3. Pada proses pengujian alat ini, tapping ketiga pada sensor fingerprint AS608 yang terhubung langsung ke Arduino Uno R3 selaku mikrokontroler kemudian memproses data sidik jari yang valid dan menon-aktifkan Relay nomor 1 yang terhubung ke kontak motor dan otomatis mesin dan kontak motor mati.

Tabel 3.1 Tabel sampel sidik jari

| No | Hasil Pengukuran | Sampel Sidik Jari | | |
|----|--------------------|-------------------|---------------|------------|
| | | Jari Jempol | Jari Telunjuk | Jari Manis |
| 1 | Pengukuran Pertama | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | Pengukuran Kedua | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3 | Pengukuran Ketiga | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | Pengukuran Keempat | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | Pengukuran Kelima | ✓ | ✓ | ✓ |

Tabel 1.2 Tabel pengambilan data sampel normal

| No | Hasil Pengukuran | Sampel Valid | | |
|----|--------------------|--------------|---------------|------------|
| | | Jari Jempol | Jari Telunjuk | Jari Manis |
| 1 | Pengukuran Pertama | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | Pengukuran Kedua | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3 | Pengukuran Ketiga | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | Pengukuran Keempat | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | Pengukuran Kelima | ✓ | ✓ | ✓ |

Tabel3.3 Tabel sampel sidik jari yang valid dan tidak valid

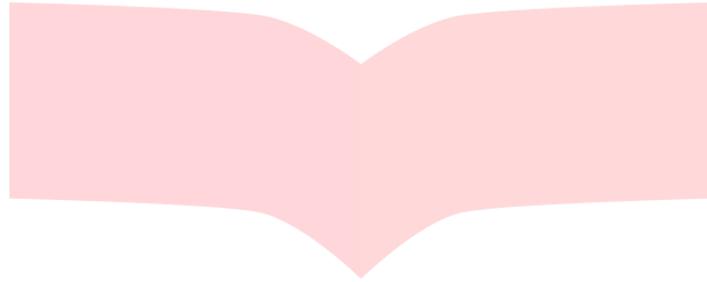
| No | Hasil Pengukuran | Sampel Tidak Valid | | |
|----|--------------------|--------------------|---------------|------------|
| | | Jari Jempol | Jari Telunjuk | Jari Manis |
| 1 | Pengukuran Pertama | ✓ | ✗ | ✗ |
| 2 | Pengukuran Kedua | ✓ | ✗ | ✗ |
| 3 | Pengukuran Ketiga | ✓ | ✗ | ✗ |
| 4 | Pengukuran Keempat | ✓ | ✗ | ✗ |
| 5 | Pengukuran Kelima | ✓ | ✗ | ✗ |

Keterangan :

- Pada tabel 3.1 Tabel sample sidik jari diberi tanda ceklis (✓) berartikan ketiga jari tersebut diregistrasikan kedalam sistem mikrokontroler.
- Pada tabel 3.2 Tabel pengambilan data sidik jari normal diberi tanda ceklis (✓) berartikan semua sidik jari yang diregistrasikan dalam kondisi yang baik dan tergistrasi pada sistem mikrokontroler
- Pada tabel 3.3 Tabel sidik jari yang valid dan tidak valid diberi tanda ceklis (✓) pada sidik jari yang

dapat menyalakan motor atau aksesnya diterima oleh mikrokontroler. Sedangkan pada kolom yang diberi tanda silang (X) dapat diartikan sidik jari tersebut tidak diterima aksesnya oleh sistem mikrokontroler.

Keterangan diatas yang terdapat pada point terakhir untuk sejauh ini penulis belum dapat memastikan kenapa hal itu dapat terjadi. Mungkin saja ada kesalahan pada saat memprogramkan atau mungkin ada kendala lain yang belum dapat dipastikan apa penyebabnya tersebut.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini tentang hasil perancangan dan pengujian alat start dan off engine kendaraan bermotor dengan sensor sidik jari berbasis Arduino Uno. Dengan tujuan untuk mengetahui apakah pada proses perancangan sampai proses implementasi pada objek penelitian terdapat kendala atau keadaan lainnya yang dapat menjadi kendala sehingga sistem dari mikrokontroler tersebut terjadi beberapa hal diantaranya sistem yang berjalan dengan baik dan sistem yang tidak berjalan. Maka dari itu pada bab ini akan fokus membahas hasil dan pembahasan secara teknis dari alat mikrokontroler ini.

1. Hasil Realisasi Perangkat



Gambar 8 Rangkaian Pada Saat Implementasi

Dengan dilampirkannya gambar di atas, dapat dilihat hasil dari rancangan alat yang telah dirangkai dan diberikan program perintah atau coding dengan perintah tertentu. Hasil dari realisasi atau implementasi pada objek penelitian dapat dilihat dari gambar di atas. Pada penelitian kali ini penulis menggunakan mikrokontroler berjenis Arduino Uno R3 yang berperan sebagai otak dari semua perangkat dan sebagai perangkat switching penulis kali ini menggunakan Relay 2 Channel dengan ukurang tegangan 12 Volt, pada Relay ini masing masing memiliki tugas dan fungsinya sendiri, Relay nomor 1 terhubung dengan kontak motor dan pada Relay nomor 2 terhubung dengan starter motor. Kedua relay tersebut memiliki tugas yang sama yaitu sebagai penghubung dan pemutus aliran ke kontak motor dan starter motor itu sendiri. Penulis menggunakan sensor sidik jari atau fingerprint sensor berjenis Sensor Fingerprint AS608, sensor ini berfungsi sebagai autentikasi perihal akses yang diterima atau ditolaknya untuk memfungsikan atau sekedar menyalakan kontak dan mesin motor itu sendiri tanpa harus menggunakan kunci bawaan motor tersebut.

2. Hasil Pengukuran Alat

Pada hasil pengukuran alat ini dilakukan dengan metode pengukuran tegangan yang terdapat pada Aki atau Accumulator Kit, rangkaian mikrokontroler dan relay. Hasil pengukuran akan terlampir pada bagian ini berupa gambar dan penjelasan sebagai berikut.

4.2.1 Hasil Pengukuran Tegangan Aki

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang terdapat pada Aki atau Accumulator Kit yang berfungsi sebagai catu daya yang mengalirkan tegangan atau memberikan daya kepada Mikrokontroler pada kali ini adalah Arduino Uno.



Gambar 9 Pengukuran Pada Aki

4.2.2 Hasil Pengukuran Pada Relay 1

Pengukuran relay 1 yang berfungsi sebagai penghubung atau jembatan dari mikrokontroler kepada kontak motor yang bertindak sebagai indikator bahwasannya telah teralirnya arus dan tegangan listrik dari catudaya utama yaitu aki keseluruhan komponen elektrik motor yaitu lampu sein, klakson, lampu utama bahkan sampai ke dinamo starter motor. Hal ini terjadi karena tapping sidik jari pertama yang mengautentikasikan ON-nya kontak motor tersebut.



Gambar 10 Pengukuran Pada Relay 1

4.2.3 Hasil Pengukuran Pada Relay 2

Pengukuran relay 2 yang berfungsi sebagai penghubung atau jembatan dari mikrokontroler dengan starter motor yang berfungsi untuk menyalakan mesin motor yang terindikasi jika berhasil adalah menyalanya mesin motor tersebut. Mesin motor dapat disatrtter atau dihidupkan karena adanya arus dan tegangan energi listrik yang awalnya sudah teraliri oleh catu daya utama yang terjadi pada proses tapping sidik jari pertama dengan aktifnya relay nomor 1. Pada tapping sidik jari yang kedua kalinya maka aktif pula relay nomor 2 yang berfungsi untuk menyalakan mesin sepeda motor tersebut.



Gambar 11 Pengukuran Pada Relay 2

Tabel 4.1 Tabel Hasil Validasi

| Alat | Status | Keterangan |
|--------------------------|---|-------------------------------|
| Relay Nomor 1 | Aktif | Terdeteksi Tegangan |
| Relay Nomor 2 | Aktif (3 detik) | Terdeteksi Tegangan |
| Relay Nomor 2 | Non-Aktif (setelah aktif Selama 3 detik) | Tidak Ada Tegangan |
| Accumulator Kit atau Aki | Aktif | Terdeteksi Adanya Tegangan |

Penjelasan Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengukuran sebagai berikut :

1. Relay Nomor 1 selalu aktif karena sebagai penghubung ke kontak motor yang berfungsi sebagai indikator bahwasannya aliran dan tegangan listrik telah aktif dan terhubung ke semua komponen elektrik motor dan menjaga mesin tetap menyala.
2. Relay Nomor 2 aktif selama 3 detik terindikasi ada tegangan karena hanya untuk mengaktifkan starter motor tersebut yang hanya membutuhkan waktu maksimal 3 detik untuk mengaktifkan dinamo starter. Karena jika lebih dari 3 detik dikhawatirkan akan merusak dinamo starter tersebut.
3. Relay Nomor 2 Non-Aktif (setelah aktif selama 3 detik) tidak terindikasi adanya tegangan karena relay telah non-aktif disebabkan telah menyalnya mesin motor tersebut. Jika terus aktif maka dinamo starter akan terus menyala dan mengakibatkan kerusakan pada sistem itu sendiri.
4. Accumulator Kit atau Aki adalah catudaya utama pada motor dan mikrokontroler yang penulis rancang. Pada pengukuran kali ini terdapat indikasi tegangan sekitar 12,3 Volt dalam kondisi motor mati dan 13,9 Volt dalam kondisi motor hidup. Itu merupakan angka yang optimal dari Accumulator Kit atau Aki tersebut.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengukuran

| Alat | Status | Keterangan |
|--------------------------|---|------------|
| Relay Nomor 1 | Aktif | 12,6 V |
| Relay Nomor 2 | Aktif (3 detik) | 14,34 V |
| Relay Nomor 2 | Non-Aktif (setelah aktif Selama 3 detik) | 0 V |
| Accumulator Kit atau Aki | Aktif | 13,7 V |

1. Pengujian prototipe alat start dan off mesin motor menggunakan sidik jari dilakukan pada kedua relay. Seperti yang telah dijelaskan di beberapa halaman sebelumnya. Pada penelitian ini, penulis menggunakan Relay dengan 2 Channel, Relay nomor 1 terhubung dengan kontak motor dan Relay nomor 2 terhubung dengan starter motor. Pada Relay nomor 1 aktif pada saat tapping sidik jari yang pertama, hal tersebut menandakan menyalanya kontak motor dan arus serta tegangan listrik yang berasal dari Accumulator Kit atau Aki telah mengalir di semua elemen elektronik motor. Pada Relay nomor 2 terhubung ke starter motor dan aktif ketika tapping kedua dari sidik jari. Relay nomor 2 hanya aktif selama 3 detik.
2. Pengujian selain menggunakan sensor sidik jari dan mikrokontroler dilakukan pengujian secara manual juga dengan cara menyalakan motor secara konvensional menggunakan kunci motor dan tombol starter. Kedua hal tersebut dilakukan dengan tujuan dual function atau bisa diartikan sebagai duacara untuk menyalakan motor tersebut. Setelah dilakukan pengujian tersebut, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.
 - Menyalakan kontak dan mesin motor dengan sidik jari dinyatakan sukses
 - Menyalakan kontak dan mesin motor dengan kunci motor konvensional dinyatakan sukses
 - Sistem menyalakan kontak dan mesin motor disambungkan secara paralel dan tidak saling tercampur dalam artian bertabrakan antara kedua sistem tersebut.

4.4 Analisa Data Pengujian Alat

Pada bagian pengujian prototipe alat start dan off mesin motor menggunakan Sidik jari ini menguji kelayakan alat apabila digunakan dan direalisasikan sesuai dengan sistem pemograman yang telah dibuat sebelumnya. Dalam pengujian ini meliputi pengujian Arduino Uno apakah sudah terhubung dengan baik terhadap rangkaian lainnya dan dapat menjalankan perintah yang sesuai. Setelah itu dilakukan pengujian terhadap kedua relay apakah dapat menyala kan lewat sistem switching yang telah diprogramkan sebelumnya dan dapat dikontrol lewat sistem mikrokontroler yang telah dibuat tersebut. Selanjutnya dilakukan pengujian juga secara manual apakah sistem dapat berjalan dengan baik dan tidak saling bertabrakan antara kedua sistem tersebut.

Dengan point point yang sebelumnya telah ditulis oleh penulis pada Bab IV ini analisa data pengujian yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Arduino Uno menjalankan perintah langsung dari sensor yang telah terverifikasi dan dapat menyalurkan pemograman atau perintah perintah yang sebelumnya telah diinput dengan baik kepada Relay dan sistem elektronika lainnya yang terdapat pada sepeda motor tersebut.
2. Pengujian Relay 2 Channel menjalankan switching dengan baik terhadap kontak motor dan starter motor. Kontak motor dapat menghidupkan sistem elektrik dari motor tersebut dengan baik dan starter dapat juga menyalakan mesin motor dengan sama baiknya juga.
3. Kedua sistem antara sistem mikrokontroler dengan sensor dan juga sistem manual dengan konci konvensional masing masing dapat berjalan dengan sama baiknya tanpa adanya sistem yang bertabrakan dalam artian satu sistem terganggu dengan sistem yang lain atau saling tergantungan satu sama lain dalam artian masing masing dari kedua sistem tersebut berjalan dengan sangat baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan perancangan alat, implementasi alat, pengujian serta analisa data pengujian alat dapat ditarik kesimpulan dan saran dari kegiatan yang sudah dilaksanakan untuk pengembangan tugas akhir ini.

5.1 Kesimpulan

1. Proses perancangan alat start dan off mesin motor menggunakan sensor fingerprint berbasis Arduino Uno ini berhasil dilaksanakan. Mulai dari mencari jurnal referensi, menyiapkan alat dan bahan, membuat flowchart, membuat diagram rangkaian dengan software Fritzing lalu masuk dalam perancangan alat kemudian implementasi alat pada objek penelitian dan sampai pada analisis dan tahap pengujian alat tersebut.
2. Sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang direncanakan dan telah melalui proses pengujian alat yang dilakukan secara realtime oleh penulis bahwasannya sistem alat dapat berjalan secara paralel dengan sistem konvensional dari motor tersebut.
3. Alat ini dapat digunakan secara efektif tapi dengan penelitian yang lebih mendalam dan peralatan yang lebih mumpuni dan berkualitas daripada apa yang dibuat saat ini oleh penulis.
4. Potensi yang akan terjadi seiring dengan pengembangan yang dilakukan baik oleh industri atau perorangan dari tugas akhir ini adalah meningkatnya keamanan terhadap sepeda motor dengan sistem autentikasi tersebut karena setiap orang memiliki sidik jari yang berbeda beda.
5. Masih ada beberapa kekurangan yang terdapat pada alat mikrokontroler yang penulis buat ini. Diantaranya tidak tahan air, rentan pembobolan dan bisa saja terjadi kerusakan alat secara tiba tiba.
6. Pada saat sidang alat mengalami eror karena pengaruh terhadap panas mesin yang dapat mengganggu kerja sistem dari Arduino Uno R3 selaku mikrokontroler.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan penulis dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan alat start dan off mesin motor menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino Uno ini dapat dikembangkan dengan alat yang tahan air atau waterproof sehingga memiliki sifat yang lebih handal.
2. Untuk alat yang telah dirancang mungkin dapat ditambahkan dengan sistem GPS agar dapat mengetahui lokasi dan arah perjalanan yang telah dilalui oleh sepeda motor tersebut.
3. Dalam perancangan selanjutnya mungkin sebaiknya untuk menggunakan alat atau komponen yang lebih bagus dan handal agar tidak mudah dibobol dan dapat memberi rasa aman yang lebih.

A. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, A., & Romahadi, D. (2021). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Smartphone Menggunakan Nodemcu. *Jurnal teknologi terpadu*, 9(1), 77-87.
- [2] Syaddad, H. N. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor. *Media Jurnal Informatika*, 11(2), 76-85.
- [3] Andesta, D., & Ferdian, R. (2018). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 2(02), 51-63.
- [4] Saragih, E. W., Lubis, M. R., Wanto, A., Solikhun, S., & Jalaluddin, J. (2021). Rancang Bangun Sistem Rem Otomatis pada Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 1(2), 85-94.
- [5] Alfajrin, V. (2023). *SISTEM KEAMANAN GANDA SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI UNTUK MENYALAKAN SEPEDA MOTOR* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).
- [6] Masnur, M., Alam, S., & Muhammad, F. N. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(1), 1-7.
- [7] Sujadi, H., & Paisal, P. (2018). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dengan Sensor Hc-Sr501 Dan Hc-Sr04. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 4(2).
- [8] Sujadi, H., Prasetyo, T. F., & Paisal, P. (2018). Pengembangan Sistem Monitoring Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet Of Things. *Universitas Majalengka*.
- [9] Isyanto, H., Solikhin, A., & Ibrahim, W. (2019). Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi. *RESISTOR (elektRonika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, 2(1), 29-38.

