

PERANCANGAN *WIRELESS STARTER* KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS ARDUINO

Agustian Noor¹, Oky Rahmanto², Muhammad Yahya³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Informasi Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani Km. 6 Pelaihari, Tanah Laut, Kalimantan Selatan

¹agustiannoor@politala.ac.id, ²oky.rahmanto@politala.ac.id, ³m.yahya@mhs.politala.ac.id

Abstract

In the current era, the growth of motorized vehicles is very rapid, especially motorcycles, which have nearly 152 million users. In terms of vehicle quality and technology, it has also developed, such as the smart key feature, which is a system in which a conventional key is no longer needed to start a motorcycle, but uses a smartphone and Remote and can connect wirelessly. This is evidenced by the increasing number of sophisticated and modern inventions such as wireless charging, smart home, and others. One of the extraordinary advantages of wireless is that it can be connected to a smartphone. the research method in this case uses the waterfall model. The test results were carried out on a Yamaha Mio vehicle, this tool functions properly and can start the engine and turn it off again which can be accessed via a smartphone and Remote. With this tool, it is expected that motorbikes that do not yet have the Wirelees Starter feature can have this technology without having to replace motorbikes so that it can make it easier for motorcycle vehicle users. security system (GPS), adding temperature monitoring on the machine or so on, and adding several additional features to make the system run even better.

Keyword : Wirelees, Smartphone, Arduino, , Remote, Smartphone.

Abstrak

Di era sekarang ini pertumbuhan kendaraan bermotor sangat pesat terutama sepeda motor yang penggunaannya hampir mencapai 152 juta. Dari sisi kualitas dan teknologi kendaraan pun berkembang seperti fitur *smart key* yaitu suatu sistem di mana tidak diperlukan lagi kunci konvensional untuk menyalakan sepeda motor tetapi menggunakan *Smartphone* dan *Remote* dan bisa terhubung secara nirkabel. Hal tersebut dibuktikan dengan semakin bertambahnya penemuan-penemuan yang canggih dan modern seperti *wireless charging*, *smart home*, dan lain lain, Salah satu kelebihan yang luar biasa dari *wireless* adalah bisa disambungkan ke *smartphone*. metode penelitian pada kasus ini menggunakan model *waterfall*. Hasil uji coba di lakukan pada kendaraan Yamaha Mio, alat ini berfungsi dengan baik dan dapat menyalakan mesin dan mematikan kembali yang dapat di akses melalui *smartphone* dan *Remote*. Dengan adanya alat ini diharapkan sepeda motor yang belum memiliki fitur *Wirelees Stater* dapat memiliki teknologi tersebut tanpa harus mengganti sepeda motor sehingga dapat mempermudah pengguna kendaraan sepeda motor. Perancangan alat ini masih memiliki kekurangan dan diharapkan pada penelitian ke depannya dapat dikembangkan dan disempurnakan, seperti adanya penambahan sistem keamanan (GPS), menambahkan Monitoring suhu pada mesin atau sebagainya, dan menambahkan beberapa fitur tambahan agar sistem berjalan lebih bagus lagi.

Kata Kunci : Wirelees, Smartphone, Arduino, Remote, Smartphone.

1. PENDAHULUAN

Di era sekarang ini pertumbuhan kendaraan bermotor sangat pesat terutama sepeda motor yang penggunaannya hampir mencapai 152 juta. Namun masih banyak kendaraan yang menggunakan kunci konvensional yang dirasa kurang aman sehingga mudah untuk dibobol. Pada tahun 2022 kasus pencurian kendaraan Bermotor mencapai sekitar 183 ribu.

Permasalahan yang terjadi dapat diatasi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini. Hal ini dapat diselesaikan dengan membangun sebuah

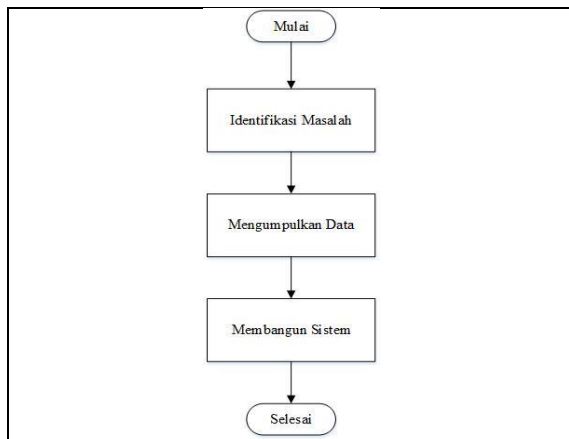
alat yang *wirelees starter* otomatis untuk mengontrol kendaraan bermotor[1]. Dengan perancangan sistem ini kendaraan yang menggunakan kunci konvensional dapat beralih ke sistem ini. Hal ini juga memberikan kenyamanan dan keamanan tambahan[2].

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis membuat "Perancangan *Wireless Stater* Kendaraan Bermotor Berbasis Arduino". Dengan adanya alat ini diharapkan sepeda motor yang belum memiliki fitur *Wirelees Stater* dapat memiliki teknologi tersebut tanpa harus mengganti sepeda motor sehingga dapat mempermudah pengguna kendaraan sepeda motor.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian pada kasus Perancangan *Wireless Starter* Kendaraan Bermotor Berbasis *Arduino* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian pengembangan diawali dari mengidentifikasi masalah pada kendaraan biasa tidak terdapat sistem pengamanan pada kunci yang memungkinkan kendaraan rentan akan terdapat pencurian, dan kurangnya efisiensi pada penggunaan kunci konvensional. Tahap berikutnya yaitu pengumpulan data dengan studi pustaka berupa membaca buku, menganalisa, menyimpulkan, dan mengutip bacaan-bacaan dari artikel, buku dan jurnal yang diakses melalui internet yang berkaitan dengan topik penelitian guna mendukung penelitian ini[3]. Tahap berikutnya adalah tahap membangun sistem yaitu proses dalam membangun sistem, di mulai dari merancang atau mendesain dari sistem yang akan di bangun, setelah rancangan selesai, maka di lakukanlah pengembangan sistem[4]. Tidak lain yang di lakukan pengembangan sistem adalah pembuatan kode program dengan menggunakan bahasa C, dan di program menggunakan *software Arduino IDE*. Kemudian tahap akhir yaitu pembuatan laporan. Tahap ini adalah bagian dari dokumen selama dan hasil dari Perancangan *Wireless Starter* Kendaraan Bermotor Berbasis *Arduino*[5].

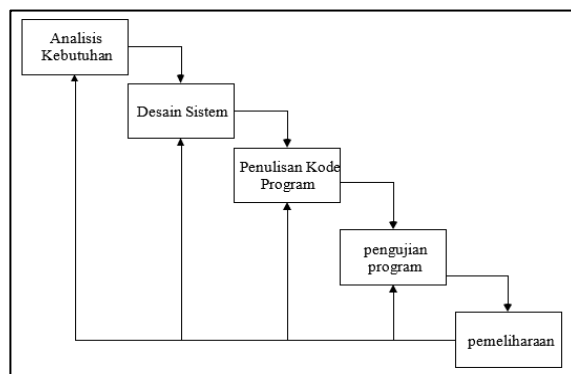
Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian yaitu *arduino uno*. *Arduino* adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang[6]. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat *Arduino* karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para *hobbyist* atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan *Arduino*[7].

Sensor yang digunakan *ESP8266*. *ESP8266* merupakan modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *Arduino* agar dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi *TCP/IP*[8]. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan *GPIO* dimana jumlah pin bergantung dengan jenis *ESP8266* yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler[9].

Sensor selanjutnya yang digunakan sebagai alat kontrol Sensor *IR Remote*. Sensor *IR* adalah modul elektronik yang secara konstan memancarkan atau menerima radiasi infra merah (*IR*) untuk merasakan aspek perubahan tertentu dalam lingkungan model Penerima *IR* memiliki mekanisme untuk menerima sinar infra merah yang dipantulkan kembali setelah dipantulkan oleh suatu penghalang[10]. Biasanya ada dua jenis modul *IR* - aktif dan pasif. Sensor *IR* pasif tidak memancarkan atau memancarkan sinar infra merah tetapi mendeteksi energi (panas) yang dipancarkan oleh objek di jalurnya sedangkan modul *IR* Aktif terdiri dari pemancar *IR* dan penerima *IR*[11]. (Sinar yang dipancarkan oleh pemancar *IR* dari modul *IR* aktif setelah dipantulkan oleh penghalang di jalurnya jatuh pada penerima *IR*).

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Model yang dipakai dalam membangun Perancangan *Wireless Starter* Kendaraan Bermotor Berbasis *Arduino* yaitu menggunakan model *waterfall*, dimana modelnya sebagai berikut:



Gambar 2. Model Waterfall

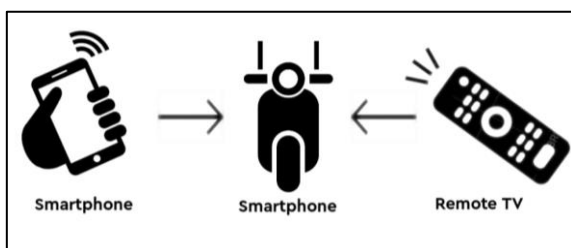
Pada tahap analisis, data didapat dengan cara studi literatur, eksperimentasi dan juga dokumentasi atau pengamatan yang telah terjadi. Pada tahap desain atau perancangan, membuat sebuah rancangan *mockup software* dengan balsamiq mockups dan juga merancang rangkaian komponen alat menggunakan *fritzing*[12]. Tahap berikutnya penulisan kode program menggunakan

bahasa C dan di program menggunakan *Software Arduino IDE*. Tahap berikutnya pengujian program dilakukan pengujian program apakah sudah sesuai dengan kode program yang dimasukkan, apabila terjadi kesalahan maka akan dilakukan pemrograman kembali. Tahap terakhir pengujian, pengujian program dan tidak mengalami *error* dan bekerja sesuai dengan kode program yang telah dimasukkan, maka akan dilakukan pemeliharaan agar kode program yang telah dimasukkan tidak terjadi perubahan dan dilakukan *update* berkala baik untuk *server* nya ataupun perangkatnya[13].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Desain Sistem

Berikut merupakan desain sistem yang diusulkan untuk perancangan *Wireless Stater* kendaraan berbasis arduino.



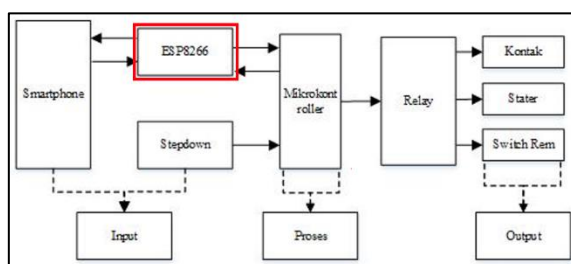
Gambar 3. Desain Sistem Yang Diusulkan

Gambar 3 merupakan desain sistem yang diusulkan, pada perancangan ini menggunakan dua alat kontrol *wireless* yaitu:

1. *Smartphone* digunakan sebagai alat kontrol untuk menghidupkan kendaraan, agar terhubung dengan alat *smartphone* harus terkoneksi dengan *wifi* jika terhubung kendaraan bisa dihidupkan dengan *smartphone*.
2. *Remote TV* digunakan juga sebagai alat kontrol untuk menghidupkan kendaraan, *remote* tidak perlu terkoneksi dengan internet, tetapi *remote* menggunakan sensor pendeteksi *signal Infrared*. Jika terdeteksi kendaraan bisa dihidupkan dengan *remote*.

3.2. Diagram Blok Sistem

3.2.1 Diagram Blok Sistem ESP8266



Gambar 4 Diagram Blok Sistem ESP8266

Berikut ini Keterangan pada gambar 4 yaitu, sebagai berikut:

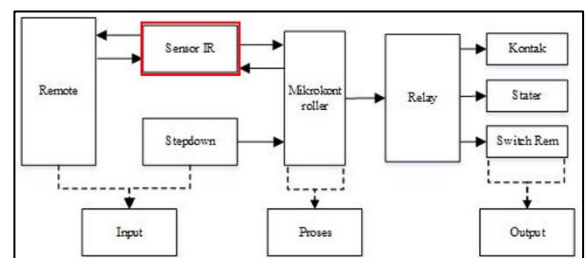
1. *Input*
 - a. *Smartphone* berfungsi untuk memberikan perintah lalu dijalankan oleh mikrokontroler.
 - b. ESP8266 berfungsi sebagai modul menghubungkan arduino ke *Smartphone*, dengan *Smartphone* dapat melakukan perintah yang diteruskan ke mikrokontroler.
 - c. *Stepdown* berfungsi untuk mengatur tegangan arus yang di keluarkan dari aki 12V menjadi 5V pada komponen.
2. *Proses*

Proses pada perancangan ini mikrokontroler menjalankan perintah yang telah di perintahkan oleh *Smartphone* lalu menjalankan program ke *Relay*[14].

3. Output

Output pada perancangan ini adalah *Relay* sebagai saklar otomatis yang di kontrol oleh mikrokontroler sesuai dengan perintah dari *user*.

3.2.2 Diagram Blok Sistem sensor IR Remote



Gambar 5 Diagram Blok Sistem Sensor IR Remote

Berikut ini Keterangan pada gambar 5 yaitu, sebagai berikut:

1. *Input*
 - a. *Remote* berfungsi untuk memberikan perintah lalu dijalankan oleh mikrokontroler
 - b. Sensor IR *Remote* berfungsi sebagai modul untuk menerima sinyal *infrared* dari *Remote*, dengan Sensor ini dapat meneruskan perintah ke mikrokontroler.
 - c. *Stepdown* berfungsi untuk mengatur tegangan arus yang di keluarkan dari aki 12V menjadi 5V pada komponen.
2. *Proses*

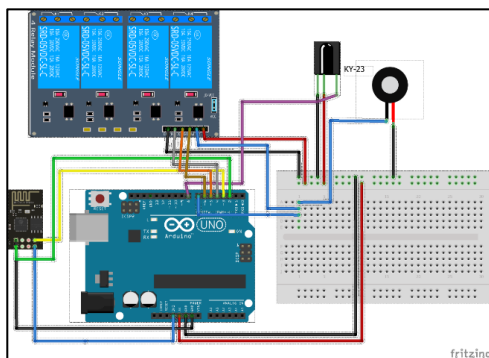
Proses pada perancangan ini mikrokontroler menjalankan perintah yang telah di perintahkan oleh sensor *IR Remote* lalu menjalankan program ke *Relay*.

3. Output

Output pada perancangan ini adalah *Relay* sebagai saklar otomatis yang di kontrol oleh mikrokontroler sesuai dengan perintah dari *user*[15].

3.3. Diagram Skematik

Berikut ini merupakan diagram skematik untuk secara keseluruhan, menggunakan aplikasi fritzing sebagai menggambarkan simulasi rangkaian yang akan di bangun, adapun perangkat yang digunakan yaitu: Arduino Uno, ESP8266, Sensor *IR Receiver Remote*, *Buzzer* dan *Relay 4 Channel*[16].



Gambar 6 Diagram Skematik

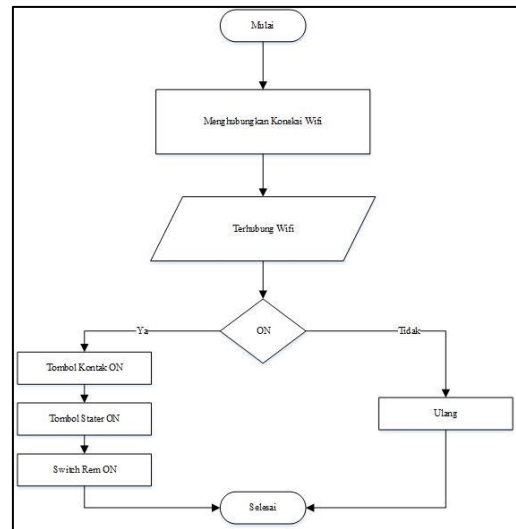
Keterangan pada gambar 6 dapat dilihat pada tabel 1:

TABEL 1 KETERANGAN RANCANGAN RANGKAIAN

Nama Komponen	Nama Komponen
ESP8266	Arduino
GND	GND
3.3V	3.3V
RX	Pin 3
TX	Pin 2
<i>Buzzer</i>	Arduino
+	5v
-	Pin 7
<i>Relay</i>	Arduino
GND	GND
VCC	5v
IN 1	Pin 4
IN 2	Pin 5
IN 3	Pin 6
IN 4	Pin 7
<i>Sensor IR Receiver</i>	Arduino
Signal	Pin 8
GND	GND
VCC	5v

3.4. Flowchart

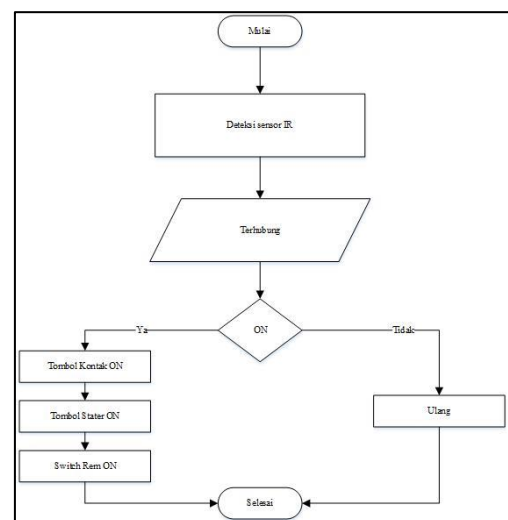
3.4.1 Flowchart ESP8266



Gambar 7 Flowchart Sistem ESP8266

Gambar 7 menunjukan alur sistem pada saat di gunakan dengan *Smartphone*. *Smartphone* akan menghubungkan koneksi *WIFI* pada Arduino, modul ESP8266 akan menerima autentikasi dari *smartphone*. Jika koneksi terhubung dapat melakukan perintah Kontak ON, dan Starter ON. Sistem ini diimplementasikan dengan aplikasi *Blynk*. Penggunaan sistem ini dapat membantu *user* dalam menyalakan mesin sepeda motor[4].

3.4.2 Flowchart Sensor IR Remote



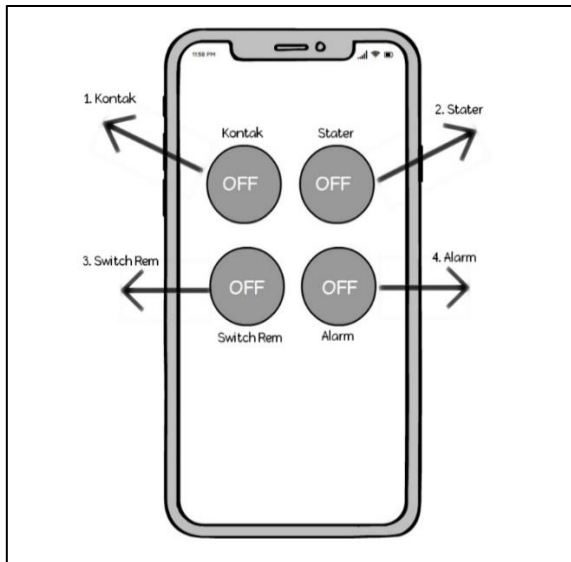
Gambar 8 Flowchart Sistem Sensor IR Remote

Gambar 8 menunjukan alur sistem pada saat di gunakan dengan *Remote*. *Remote* akan mendeteksi sensor *InfraRed* pada Arduino. Jika sinyal berhasil terdeteksi maka *remote* dapat melakukan perintah

Kontak ON, dan Starter ON. Penggunaan sistem ini dapat membantu *user* dalam menyalakan mesin sepeda motor[10].

3.5. Rancangan Antarmuka Kontrol

Berikut ini adalah rancangan antarmuka untuk sistem pengendalian dari Perancangan *Wireless* Stater kendaraan bermotor berbasis arduino[16].

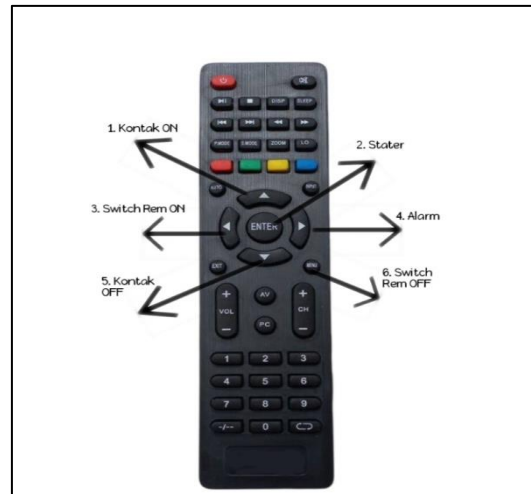


Gambar 9 Rancangan Antar Muka Kontrol Smartphone

Gambar 9 merupakan desain *Smartphone* sebagai kendali jarak jauh sepeda motor dengan menggunakan *ESP8266* Sebagai koneksi *Wifi* sebagai jalur akses. Berikut proses menggunakan *Smartphone* dalam menggunakan alat:

1. Pastikan koneksi sudah terhubung.
2. Apabila kontak *ON* maka tombol *start* mesin dapat berfungsi.
3. Tombol 1 pada *Smartphone* untuk menghidupkan kontak.
4. Tombol 2 pada *Smartphone* untuk mengaktifkan Stater.
5. Tombol 3 untuk mengaktifkan *Switch Rem*.

Jika kontak dalam keadaan *OFF* maka mesin tidak bisa dihidupkan karena keadaan mesin mati. Berikut Rancangan Antarmuka kontrol *Remote*.



Gambar 10 Rancangan Antarmuka Remote

Gambar 10 merupakan Desain *Remote* sebagai kendali jarak jauh sepeda motor dengan menggunakan *Sensor IR Remote* sebagai jalur akses. Berikut proses menggunakan *Remote*:

1. Apabila kontak *ON* maka tombol *start* mesin dapat berfungsi.
2. Untuk menyalakan Kontak *user* terlebih dahulu menekan tombol atas pada *Remote*.
3. Tombol bawah pada *Remote* untuk mematikan kontak.
4. Tombol kiri untuk mengaktifkan *Switch Rem*.
5. Tombol menu untuk mematikan *Switch Rem*.
6. Tombol OK untuk mengaktifkan *Stater*.
7. Tombol Kanan untuk mengaktifkan Alarm.

Jika kontak dalam keadaan *OFF* maka mesin tidak bisa dihidupkan karena keadaan mesin mati.

3.6. Implementasi Hasil

Sistem ini diimplementasikan pada sepeda motor Yamaha Mio dan *smartphone* android yang digunakan adalah MI Redmi 10 2022 dan *Remote* K-Vision. Penggunaan sistem ini dapat membantu *user* dalam menyalakan mesin sepeda motor dari jarak tertentu.

3.6.1 Implementasi Software



Gambar 11 Implementasi Software Smartphone

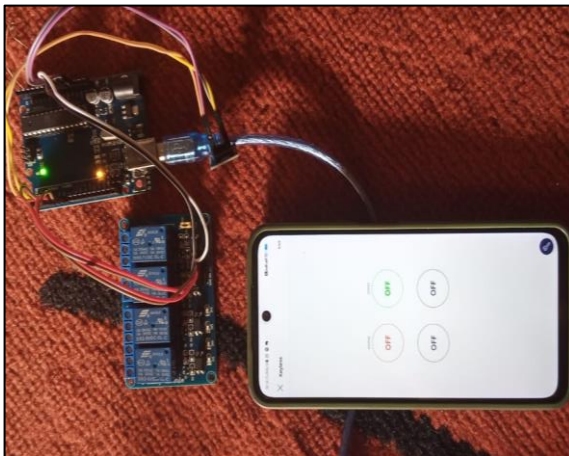
Gambar 11 merupakan tampilan perangkat *smartphone* sebagai alat kendali jarak jauh, *software* menggunakan Aplikasi *Blynk*.



Gambar 12 Implementasi Remote TV

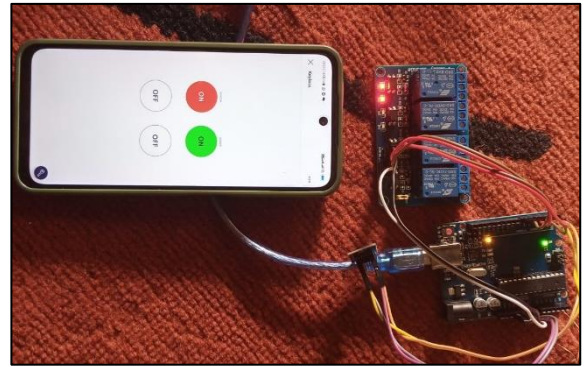
Gambar 12 merupakan tampilan *remote* yang digunakan pada perancangan sistem. Semua *remote* bisa digunakan tetapi harus dikonfigurasi terlebih dahulu pada program.

3.6.2 Implementasi hasil menggunakan *Smartphone*



Gambar 13 implementasi hasil menggunakan *smartphone*

Gambar 13 merupakan hasil uji coba menggunakan *smartphone* Aktifkan terlebih dahulu hotspot pada android dengan nama dan *password* yang sama pada program. Tujuan nya agar modul dapat mengambil data dan menjalankan perintah ke mikrokontroler.



Gambar 14 implementasi menjalankan *Software*

Gambar 14 diatas merupakan hasil menjalankan *Software*, Jika tombol kontak *ON Relay 1* aktif, jika tombol stater *ON Relay 2* aktif, jika tombol *Switch Rem ON Relay 3* aktif, dan jika tombol Alarm *ON Relay 4* aktif.

3.6.3 Implementasi hasil menggunakan *Remote Tv*
pada implementasi ini tombol yang digunakan ada 6 tombol berbeda dengan menggunakan *smartphone* hanya menggunakan 4 tombol. Hal ini sistem yang diterapkan pada tombol *remote* yaitu *push* atau menggunakan tekanan pada tombol berbeda dengan tombol pada *smartphone* yang menggunakan sistem *swicth* atau hanya menekan tombol satu kali saja.



Gambar 15 Implementasi Hasil menggunakan Remote Tv

Gambar 15 merupakan hasil uji coba setelah *upload* program, uji coba menggunakan tombol yang telah di konfigurasi. Jika *Remote* mendapatkan sinyal dari sensor maka tombol atas yang di tekan, *Relay 1* akan aktif dan jika ditekan tombol bawah maka *Relay 1* akan mati.



Gambar 16 Implementasi Tombol Remote Tv

Gambar 16 merupakan hasil uji coba setelah *upload* program, uji coba menggunakan tombol yang telah di konfigurasi. Jika *Remote* mendapatkan sinyal dari sensor maka tombol OK yang di tekan, *Relay 2* akan aktif tombol ini digunakan sebagai menghidupkan mesin. Tombol ini memiliki *delay* 10 detik. Jika lewat pada *delay* tersebut maka *Relay 2* akan mati.



Gambar 17 Implementasi Tombol Tv Relay 3

Gambar 17 merupakan hasil uji coba Jika *Remote* mendapatkan sinyal dari sensor maka tombol kiri yang di tekan, *Relay 3* akan aktif tombol ini digunakan sebagai mengaktifkan *switch rem* dan untuk mematikan tekan tombol menu.

3.6.4 Implementasi Pengukuran Tegangan Aki



Gambar 18 Pengukuran Input Tegangan Aki

Gambar 18 merupakan Pengukuran tegangan pada aki motor sebelum menghubungkan pada rangkaian catudaya.



Gambar 19 Pengukuran Aki ketika mesin hidup

Gambar 19 merupakan pengukuran tegangan aki setelah mesin dihidupkan, tegangan bisa saja berubah-ubah, hal ini dikarenakan ketika mesin hidup pengisian pada aki akan berjalan sehingga tegangan akan naik dan kondisi aki dalam keadaan baik (tidak *drop*).

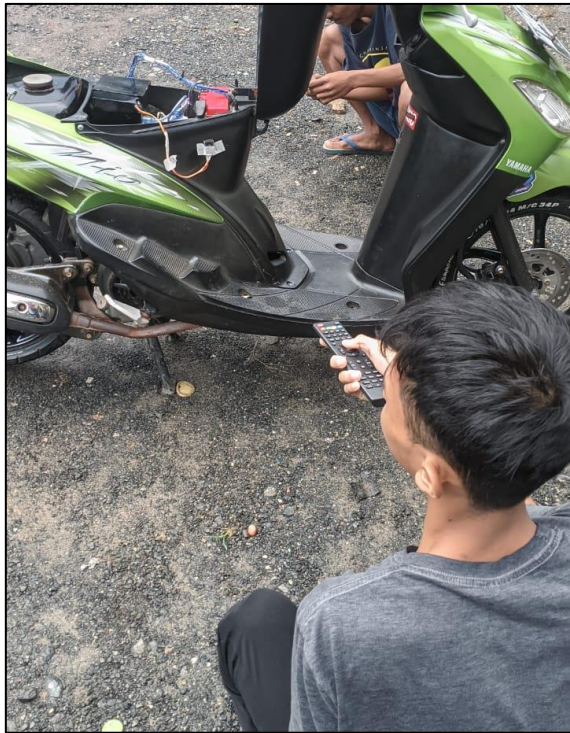
3.6.5 Implementasi pada kendaraan

Berikut implementasi uji coba pada kendaraan dapat dilihat pada gambar 20 berikut:



Gambar 20 Implementasi Pada Kendaraan dengan kontrol *smartphone*

Gambar 20 merupakan pengujian alat pada kendaraan menggunakan sistem kontrol *smartphone*. Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah dapat terhubung dengan baik dan dapat berjalan sesuai dengan perintah *user*.



Gambar 21 Implementasi pada kendaraan dengan kontrol Remote

Gambar 21 merupakan pengujian alat pada kendaraan menggunakan sistem kontrol *smartphone*. Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah dapat terhubung dengan baik dan dapat berjalan sesuai dengan perintah *user*.

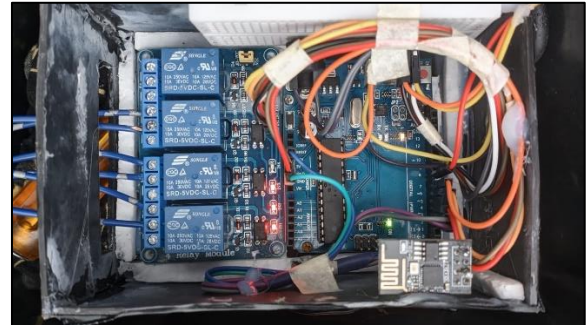
3.6.6 Hasil Pengujian

Pengujian sistem terbagi atas beberapa bagian yaitu pengujian terhadap konektifitas *wifi* terhadap kendaraan dilakukan dengan menghidupkan kontak dan menghidupkan mesin, pengujian *Smartphone* sebagai alat kontrol menghidupkan kendaraan, pengujian sensor *IR Receiver Remote* terhadap sinyal yang dikirimkan oleh *Remote* untuk menghidupkan kontak dan menghidupkan mesin pada kendaraan. Pertama Pengujian Sensor ESP8266 menggunakan *Smartphone* sebagai alat Kontrol:



Gambar 22 Bukti Uji coba Smartphone sebagai alat kontrol

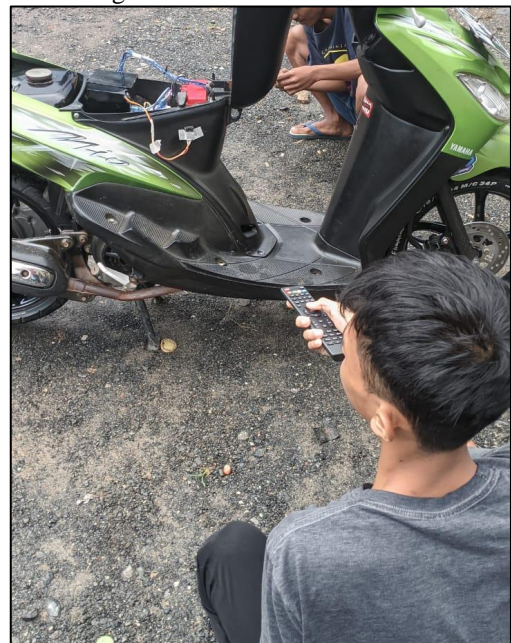
Gambar 22 merupakan pengujian pada sistem dengan *smartphone* sebagai alat kontrol. Pengujian ini dilakukan untuk menghidupkan kendaraan dengan jarak yang jauh, dan mengetahui sistem apakah berjalan dengan baik ataupun mengalami kegagalan. Jika sistem berhasil dijalankan, lampu pada *relay* akan aktif seperti berikut.



Gambar 23 Hasil Uji coba pada sistem relay

Gambar 23 merupakan gambaran sistem pada saat terkoneksi *led relay* aktif dan berfungsi sesuai inputan pengguna. Jika sistem tidak terkoneksi maka *led relay* tidak aktif dan tidak berfungsi.

Kedua Pengujian Sensor *IR Remote* menggunakan *Remote* sebagai alat Kontrol:



Gambar 24 Bukti uji coba Remote sebagai alat kontrol

Gambar 24 merupakan pengujian pada sistem menggunakan *Remote* sebagai alat kontrol. *Remote* dapat digunakan jika Sinyal remote dapat terdeteksi di sensor penerima *infrared*. Sinyal remote terdeteksi jika remote satu arah dengan sensor, jika

berlawanan dengan sensor maka remote tidak akan berfungsi. Pengujian ini dilakukan untuk menghidupkan kendaraan, dan mengetahui sistem apakah berjalan dengan baik ataupun mengalami kegagalan. Jika sistem berhasil dijalankan, lampu pada *relay* akan aktif.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pembahasan dari Perancangan *Wireless* Stater kendaraan berbasis arduino dapat disimpulkan yaitu:

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada Perancangan *Wireless* Stater sudah mampu untuk melakukan pengujian dalam menghidupkan kendaraan dan juga kontrol perangkat elektronik.
2. Dari hasil pengujian menghidupkan kemampuan tingkat keberhasilan berkisar 100%.
3. Pengujian terhadap pengontrolan perangkat elektronik berjalan dengan baik dengan jeda waktu atau *delay* berkisar 5 sampai 10 detik.

Saran, Dari pengembangan sistem yang telah dirancang dan telah direalisasikan menjadi sebuah alat, penulis menyadari masih banyak hal yang masih mampu dikembangkan lebih banyak lagi, pengembangan sistem ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi dengan memberikan Modul GPS, dan menambahkan beberapa fitur tambahan agar sistem berjalan lebih bagus lagi dan meningkatkan dari segi keamanan. Selain itu penulis juga menyadari banyak sekali kekurangan dalam penulisan laporan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membantu penulis dalam memperbaiki laporan ini.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terimakasih sebagai *support system* selama penelitian tugas akhir pada orang tua, pembimbing dan teman-teman dekat.

Daftar Pustaka:

- [1] E. Susanti and N. Candra, "Perancangan Wirless Starter Kendaraan Bermotor Memanfaatkan Bluetooth Berbasis Arduino," *Sigma Tek.*, vol. 1, no. 2, p. 207, 2018, doi: 10.33373/sigma.v1i2.1528.
- [2] D. Pratama, E. Didik Febriyanto, D. Arif Hakim, T. Mulyadi, U. Fadlilah, and R. Wisesa Alfiani, "khazanah informatika Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika SISTEM KEAMANAN GANDA PADA SEPEDA MOTOR UNTUK PENCEGAHAN PENCURIAN DENGAN SMARTY(SMART SECURITY)," 2017.
- [3] A. D. Riawati, M. Irfan, Khaeruddin, and A. Faruq, "High Availability Dynamic Sharding Database Server Dengan Metode Fail Over dan Clusterin," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 5, pp. 1–10, 2022.
- [4] W. Bagye, T. Azizah, and M. F. Zulkarnaen, "Alat Pengaman Kandang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 2, p. 62, 2018, doi: 10.36595/jire.v1i2.61.
- [5] W. Bagye, "APLIKASI PENGHITUNG JUMLAH PAKAN SAPI POTONG BERBASIS ANDROID (Studi Kasus: Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Tengah)," *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 2, pp. 40–46, 2018, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire>
- [6] R. Darpono, B. Niam, and M. Sungkar, "Efisiensi Daya Listrik Rumah Berbasis Arduino Uno Dengan Timer Penggunaan Alat Listrik Secara Otomatis," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 4–6, 2020, doi: 10.30591/polektro.v9i1.1792.
- [7] B. Saputra, B. Panjaitan, S. Si, and M. Si, "Arduino Uno Dan Mikrokontroler," *Ranc. Bangun Jemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Mikrokontroler*, pp. 167–173, 2021.
- [8] M. G. Bhagaskoro, "Analisis Paket Data Dan Perhitungan Kecepatan Object Dengan Menggunakan Modul Nodemcu Esp8266 Dan Sensor Ultrasonic Dengan Localhost," *Electrician*, vol. 16, no. 2, pp. 153–160, 2022, doi: 10.23960/elc.v16n2.2259.
- [9] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.42.
- [10] Yusniati, "Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Fasa," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 90–96, 2018.
- [11] D. Desmira, D. Aribowo, W. D. Nugroho, and S. Sutarti, "Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu Otomatis Di Pt Lg Electronic Indonesia," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2123.
- [12] A. Tantoni and M. T. A. Zaen, "Analisis Komparasi Wireless Network Pada Simulasi Airlink Ubiquiti Dengan Real Hardware Ubiquiti," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 2, p. 15, 2018, doi: 10.36595/jire.v1i2.55.
- [13] Y. Galahartlambang, T. Khotiah, Zahrudin Fanani, and Afifatul Aprilia Yani Solekhah, "Deteksi Plat Nomor Kendaraan Otomatis Dengan Convolutional Neural Network Dan

- Ocr Pada Tempat Parkir Itb Ahmad Dahlan Lamongan,” *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 114–122, 2023, doi: 10.36595/misi.v6i2.754.
- [14] A. Noor, “Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile,” *Joutica*, vol. 5, no. 1, p. 316, 2020, doi: 10.30736/jti.v5i1.329.
- [15] K. Imtihan, Ernawati, and L. Mutawalli, “Penerapan Research and Development(R&D) Dalam MembangunAlat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino,” *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi/article/view/582>
- [16] Z. H. Humairoh Azizah, Sukarno, “Physics and Science Education Journal (PSEJ) Physics and Science Education Journal (PSEJ),” *Phys. Sci. Educ. J.*, vol. 3, no. April, pp. 1–9, 2023.