

Sistem Kontrol Sepeda Motor Menggunakan Arduino Dan Android

Rizal Nanda Reynaldi ¹, Rully Pramudita ^{1*},

¹ Teknik Informatika; STMIK Bina Insani; Jl. Siliwangi No. 6 Rawa Panjang, Kota Bekasi, Jawa Barat, 17145, 021- 824 009 42; e-mail: rizalnandareynaldi@gmail.com

^{1*} Manajemen Informatika; STMIK Bina Insani; Jl. Siliwangi No. 6 Rawa Panjang, Kota Bekasi, Jawa Barat, 17145, 021- 824 009 42; e-mail: rullypramudita@gmail.com

*Korespondensi: e-mail: rullypramudita@binainsani.ac.id

Diterima: 29 Juli 2019; Review: 02 Agustus 2019; Disetujui: 08 Agustus 2019

Cara sitasi: Reynaldi NR, Pramudita R. 2019. Sistem Kontrol Sepeda Motor Menggunakan Arduino dan Android. Jurnal Mahasiswa Bina Insani. 4 (1): 23 – 34

Abstrak: Sistem kontrol merupakan sebuah susunan komponen-komponen fisik yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan aksi tertentu. Seiring dengan berkembangnya sistem komunikasi maka munculah perkembangan sebuah sistem pengendalian suatu objek dari jarak jauh dengan media wireless. Namun belum adanya sistem kontrol sepeda motor yang mampu menghidupkan kontak dan mesin sepeda motor dari jarak jauh, belum adanya sistem keamanan sepeda motor yang mampu meminimalisir pencurian sepeda motor dan belum adanya sistem kontrol untuk mengetahui posisi sepeda motor dari jarak jauh. Oleh sebab itu di buatlah sistem kontrol sepeda motor menggunakan arduino dan android. metode pengembangan sistem yang digunakan adalah prototype. Model prototype mampu menawarkan pendekatan yang terbaik dalam hal kepastian terhadap efisiensi algoritma, kemampuan penyesuaian diri dari sebuah sistem operasi atau bentuk-bentuk yang harus dilakukan oleh interaksi manusia dengan mesin. Tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final. Sehingga terwujudnya sistem kontrol sepeda motor yang mampu menghidupkan dan mematikan kontak sepeda motor dari jarak jauh, mampu meminimalisir pencurian sepeda motor serta mampu diaktifkan dan dinonaktifkan dari jarak jauh dan membantu pengguna sepeda motor dalam melakukan pencarian pada sepeda motor dengan menghidupkan klakson sepeda motor dari jarak jauh melalui aplikasi sistem kontrol sepeda motor.

Kata kunci: Android, Arduino, Keamanan, Sepeda Motor, Sistem Kontrol.

Abstract: The control system is an arrangement of physical components that are interconnected and form a single unit to carry out certain actions. Along with the development of the communication system, the emergence of a system of controlling an object remotely with wireless media. But the absence of a motorcycle control system that is able to turn on motorcycle contacts and engines remotely, the absence of a motorcycle security system that is able to minimize motorcycle theft and the absence of a control system to know the position of a motorcycle remotely. Therefore, a motorbike control system is made using Arduino and Android. the system development method used is a prototype. The prototype model is able to offer the best approach in terms of certainty about algorithm efficiency, the ability of self-adjustment of an operating system or the forms that must be done by human interaction with machines. The aim is to develop the model into a final system. So that the realization of a motorcycle control system that is able to turn on and off motorbike contacts remotely, is able to minimize motorcycle theft and is able to be activated and deactivated remotely and assist motorbike users in searching motorbikes by honking motorcycle horns remotely through the motorcycle control system application.

Keywords: *Android, Arduino, Control System, Motorcycle, Security.*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara besar yang memiliki populasi kendaraan bermotor yang sangat besar. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa jumlah sepeda motor pada tahun 2017 berjumlah sekitar 113 juta unit dari total 138 juta kendaraan bermotor yang ada di Indonesia [BPS, 2018a]. Ini menunjukkan bahwa sepeda motor mendominasi populasi kendaraan bermotor di Indonesia yang mencapai presentase $\pm 82\%$. Selain itu terdapat juga data dukung mengenai kejadian kriminal di Indonesia hingga tahun 2017.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada statistik kriminal 2018 menyebutkan bahwa jumlah kejadian pencurian kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2017 berjumlah sekitar 35 ribu. Dan terdapat 5400 kejadian pencurian bermotor yang terjadi di Provinsi Jawa Barat [BPS, 2018b]. Berdasarkan data-data yang ada menunjukkan bahwa populasi sepeda motor di Indonesia sangat mendominasi dan diikuti oleh tingkat pencurian kendaraan bermotor yang cukup tinggi pula.

Sistem keamanan sepeda motor saat ini mayoritas masih mengandalkan kunci stang dan kunci kontak saja. Terbukti dengan banyaknya kasus pencurian kendaraan bermotor yang terjadi di Indonesia. Banyak pencuri motor hingga saat ini yang memanfaatkan celah tersebut untuk melakukan pencurian. Mereka cenderung mencuri dengan cara membuka kunci stang dan kunci kontak dalam melakukan kejahatannya.

Sistem kendali adalah proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel atau parameter) sehingga berada pada suatu harga atau range tertentu" [Allu and Toding, 2018] Didalamnya merupakan komponen-komponen yang saling terhubung dan terdiri dari beberapa bagian perangkat yang bekerja bersama-sama untuk melakukan suatu operasi tertentu. Seiring dengan berkembangnya sistem komunikasi maka munculah perkembangan sebuah sistem pengendalian suatu objek dari jarak jauh dengan media wireless. Misalnya seperti sistem kontrol sepeda motor, yang mampu menghidupkan kontak, mesin dan klakson sepeda motor dari jarak jauh.

Oleh sebab itu pentingnya keamanan untuk sepeda motor juga perlu di perhatikan untuk mengamankan sepeda motor dari pencurian sepeda motor. Perangkat keras yang digunakan untuk alarm dan mengontrol sepeda motor adalah arduino.

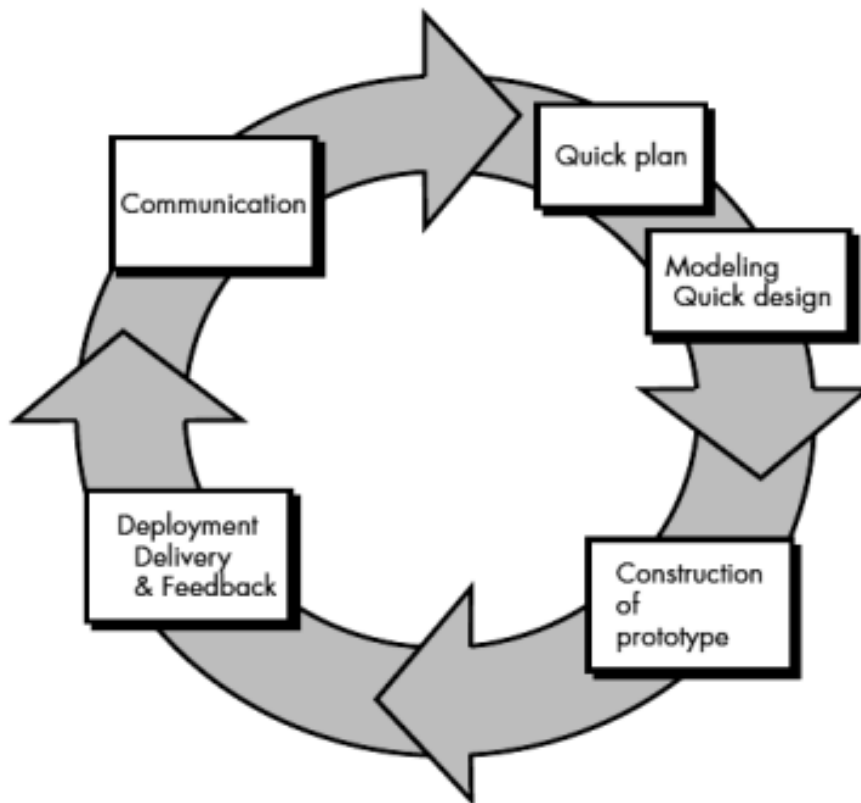
Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasis Rangkain input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa Processing [Sokop et al., 2016]. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Salah satu contoh arduino yang akan digunakan untuk sistem kontrol yaitu NodeMCU ESP8266.

NodeMCU ESP8266: NodeMCU ESP8266 merupakan single board microcontroller yang ditenagai memori 128kBytes, tempat penyimpanan 4Mbytes, dan bersumber daya dari USB [Putra et al., 2018].

Android merupakan suatu software (perangkat lunak) yang digunakan pada mobile device (perangkat berjalan) yang meliputi sistem operasi, middleware, dan aplikasi inti [Siddik and Akmal, 2018] Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan suatu aplikasi sendiri yang mampu berjalan di atas piranti android, hal itulah yang menjadikan android sebagai platform untuk aplikasi sistem kontrol.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model prototype. Model ini cocok digunakan untuk mengembangkan perangkat yang akan dikembangkan kembali. Model prototype mampu menawarkan pendekatan yang terbaik dalam hal kepastian terhadap efisiensi algoritma, kemampuan penyesuaian diri dari sebuah sistem operasi atau bentuk-bentuk yang harus dilakukan oleh interaksi manusia dengan mesin. Tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final [Pressman, 2012].



Sumber : [Pressman : 2012]

Gambar 1. Model *Prototype*.

Berikut adalah tahapan dalam metode *prototype* :

Tahap pertama yaitu *Communication*, ini merupakan proses komunikasi dilakukan untuk menentukan tujuan umum, kebutuhan dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya.

Kedua yaitu *Quick Plan*, merupakan tahapan perencanaan dilakukan dengan cepat dan mewakili semua aspek software yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan *prototype*.

Ketiga yaitu *Modelling Quick Designs*, proses ini berfokus pada representasi aspek perangkat lunak yang bisa dilihat kostumer. Pada proses ini cenderung ke pembuatan *prototype*.

Keempat yaitu *Construction of Prototype*, tahapan membangun kerangka atau rancangan *prototype* dari perangkat lunak yang akan dibangun.

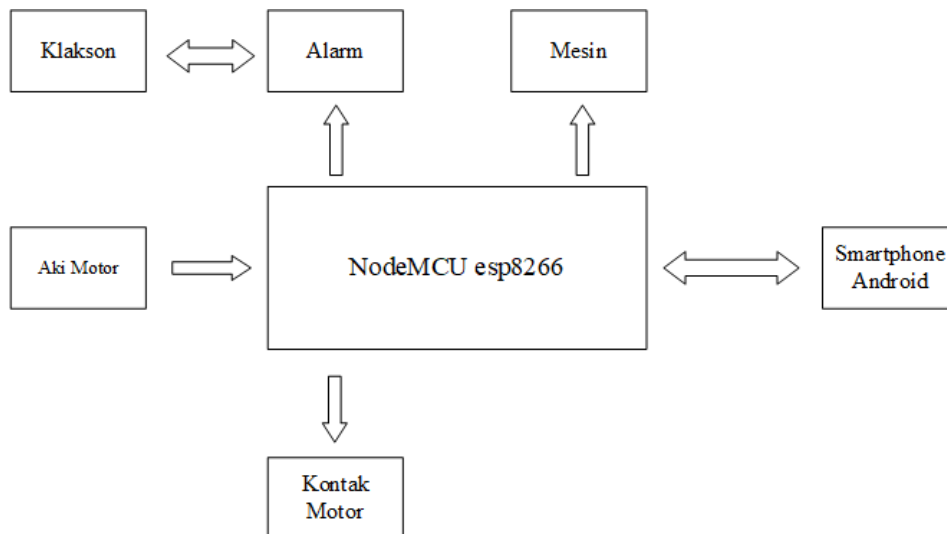
Kelima yaitu *Deployment Delivery and Feedback*, *prototype* yang telah dibuat akan diperlihatkan ke kostumer untuk dievaluasi, kemudian memberikan masukan yang akan digunakan untuk merevisi kebutuhan sistem yang akan dibangun.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah perancangan sistem berisi tentang rancangan-rancangan yang akan membuat sebuah sistem agar dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

3.1. Perancangan Blok Diagram

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan sistem kontrol sepeda motor menggunakan arduino – android dengan keluaran berupa sistem yang dapat menghidupkan kontak dan mesin sepeda motor serta fitur keamanan untuk mengamankan sepeda motor dari pencurian, terlebih dahulu secara umum digambarkan oleh blok diagram sistem kerja yang ditunjukkan.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 2. Blok Diagram Sistem Kontrol Sepeda Motor

Sumber daya yang digunakan oleh NodeMCU ESP8266 adalah tegangan 5 volt yang sudah di turunkan oleh regulator dari aki motor. Posisi alarm selalu dalam keadaan menyala atau stand by, sehingga ketika kita memosisikan kontak sepeda motor dalam posisi on otomatis alarm akan hidup. Untuk mematikan alarm hanya bisa di kontrol melalui aplikasi yang sudah di sediakan pada smartphone. Ketika Alarm mati maka kontak sepeda motor dalam posisi on tanpa perlu menggunakan kunci sepeda motor. Ketika kontak sepeda motor dalam posisi on maka tombol untuk menghidupkan mesin dalam keadaan enable atau bisa di tekan. Selain itu terdapat tombol yang berfungsi untuk menghidupkan klakson untuk mengetahui keberadaan posisi sepeda motor pada saat parkir.

3.2. Perancangan Sistem

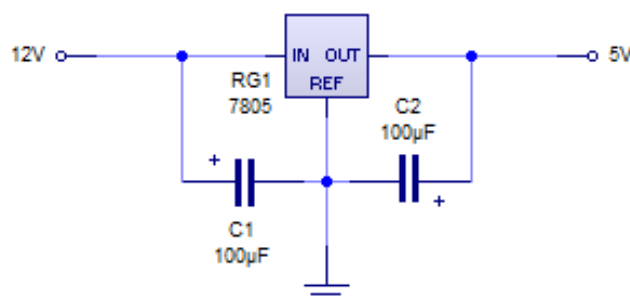
Perancangan sistem akan dilakukan dalam dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

A. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras berikut ini terdiri dari rangkaian power supply dan rangkaian sistem kontrol

a. Rangkaian Power Supply

Rangkaian ini merupakan rangkaian yang berfungsi untuk menghubungkan sumber daya dari aki sepeda motor ke perangkat NodeMCU ESP8266. Sumber daya yang di gunakan berasal dari aki motor bertegangan 12 volt. Rangkaian ini terdiri dari IC Regulator 7805 dan dua kapasitor polar 100 μ F 16 volt.


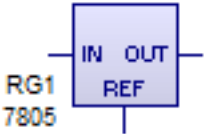

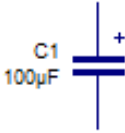
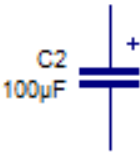



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 3. Rangkaian Power supply Sistem Kontrol Sepeda Motor

Pada gambar 3. adalah rangkaian dari power supply sistem kontrol sepeda motor yang terdiri dari beberapa komponen yang akan dijelaskan sebagai berikut :

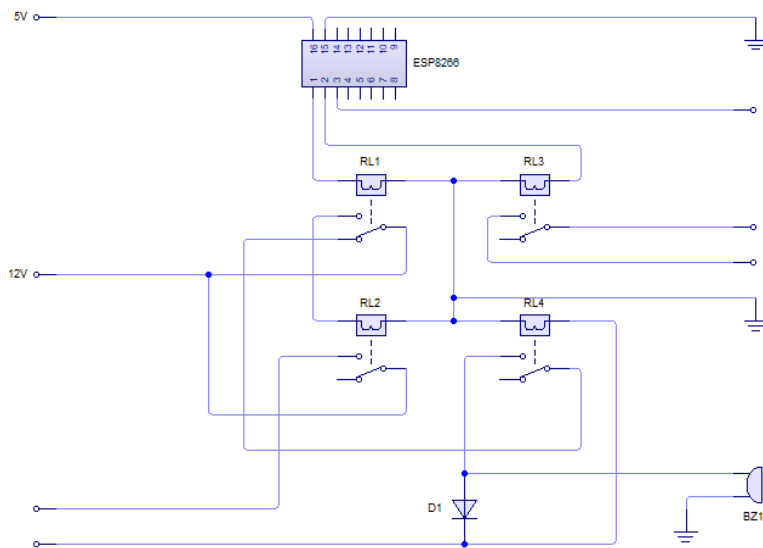
Tabel 1. Simbol Rangkaian Power Supply Sistem Kontrol

Simbol	Keterangan
	Simbol yang menandakan input 12 volt, dari aki sepeda motor yang terhubung dengan regulator 7805
	Simbol yang menandakan Regulator 7805, sebagai penurun tegangan dari 12 volt menjadi 5 volt
	Simbol yang menandakan output 5 volt, kelauran dari regulator yang akan terhubung dengan NodeMCU ESP8266
	Simbol yang menandakan kapasitor 1, sebagai penyimpan arus listrik searah pada dc
	Simbol yang menandakan kapasitor 2, sebagai penyimpan arus listrik searah pada dc
	Ground, yang terhubung dengan kabel ground sepeda motor

Sumber : Hasil Penelitian (2019)

b. Rangkaian Sistem Kontrol Sepeda Motor

Rangkaian ini adalah rangkaian utama yang terdiri dari NodeMCU ESP8266, module 2 channel relay 5 volt, 2 relay 12 volt dan buzzer. Pada perangkat NodeMCU esp8266 terdapat 3 pin output yang digunakan untuk menghidupkan kontak, mesin dan klakson sepeda motor, 2 pin ground dan 1 pin input sumber daya 5 volt. 2 pin output pada NodeMCU esp8266 terhubung dengan module 2 channel relay 5 volt dan salah satu output dari relay tersebut terhubung dengan 2 relay 12 volt yang di teruskan ke perangkat buzzer dan kontak sepeda motor.




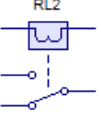
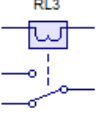
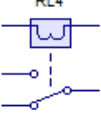
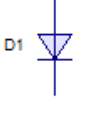

Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 4. Rangkaian Sistem Kontrol Sepeda Motor

Pada gambar 4. adalah rangkaian dari sistem kontrol sepeda motor yang terdiri dari beberapa komponen yang akan dijelaskan sebagai berikut :

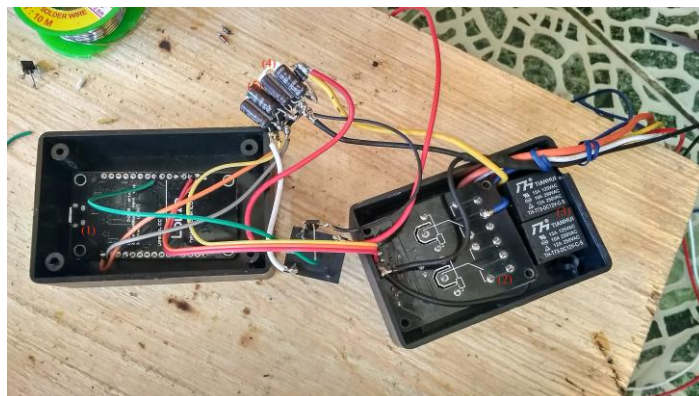
Tabel 2. Simbol Rangkaian Sistem Kontrol

Simbol	Keterangan
5V	Simbol yang menandakan input 5 volt, sebagai daya untuk menghidupkan NodeMCU ESP8266
12V	Simbol yang menandakan input 12 volt, sebagai daya untuk mengalirinya ke sistem sepeda motor
⊖	Simbol yang menandakan output, yang keluar dan tersambung pada kabel kontak dan mesin sepeda motor
⊕	Simbol yang menandakan ground, yang akan terhubung dengan kabel ground sepeda motor
ESP8266	Simbol yang menandakan NodeMCU ESP8266, sebagai mikrokontroler yang diprogram menjadi sistem kontrol sepeda motor

Simbol	Keterangan
	Relay 1, sebagai saklar otomatis yang terhubung dengan relay 2 dan relay 4 yang arusnya terhubung ke kontak dan alarm sepeda motor
	Relay 2, sebagai saklar otomatis yang terhubung dengan relay 1 dan 4 yang arusnya terhubung dengan kontak sepeda motor
	Relay 3, sebagai saklar otomatis yang terhubung dengan starter sepeda motor
	Relay 4, sebagai saklar otomatis yang terhubung dengan relay 1 dan 2 yang arusnya terhubung dengan alarm sepeda motor
	Dioda, sebagai penyearah arus yang berfungsi untuk mengunci arus pada relay 4 agar alarm tetap hidup
	Buzzer, sebagai speaker atau alarm pada sepeda motor untuk memberi peringatan bahwa ada tindakan pencurian sepeda motor

Sumber : Hasil Penelitian (2019)

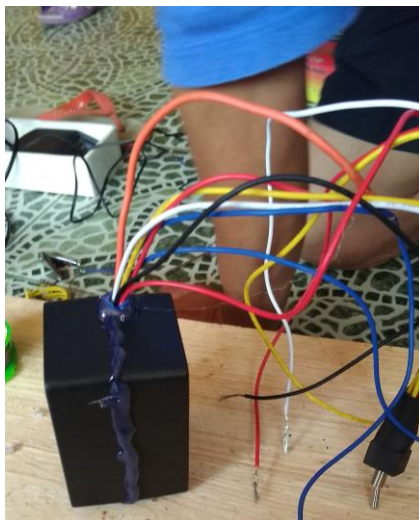
Berdasarkan rancangan rangkaian sistem kontrol sepeda motor yang dibuat. Langkah selanjutnya yaitu membuat rancang bangun perangkat keras menggunakan perangkat-perangkat yang dibutuhkan dan telah disiapkan. Berikut ini pada gambar 5 dapat dilihat sebuah rancangan sistem kontrol sepeda motor.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 5. Hasil Rancangan Sistem Kontrol Sepeda Motor.

Dari gambar diatas terlihat bentuk fisik dari rangkaian sistem kontrol yang terdiri dari (1) NodeMCU ESP8266, (2) module relay 5 volt, (3) 2 relay 12 volt, (4) 2 regulator dan (5) 4 kapasitor. Pada rangkaian ini input tegangan dari power supply adalah 5 volt yang sudah di turunkan tegangannya oleh regulator dari aki motor sebesar 12 volt sehingga NodeMCU ESP8266 dapat bekerja normal.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)
 Gambar 6. Hasil Rancangan Sistem Kontrol Sepeda Motor yang sudah di bungkus box hitam.

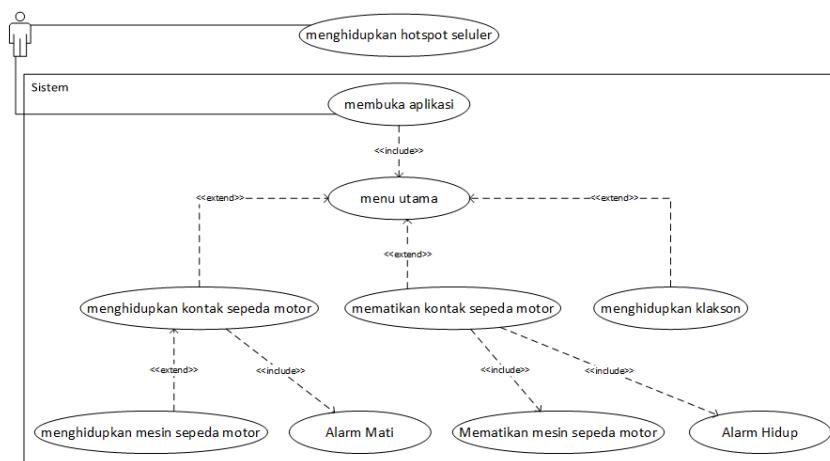
Pada gambar di atas adalah rangkaian yang sudah rapih di bungkus dengan box hitam, dan siap untuk di gunakan.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan antarmuka dan perancangan sistem aplikasi.

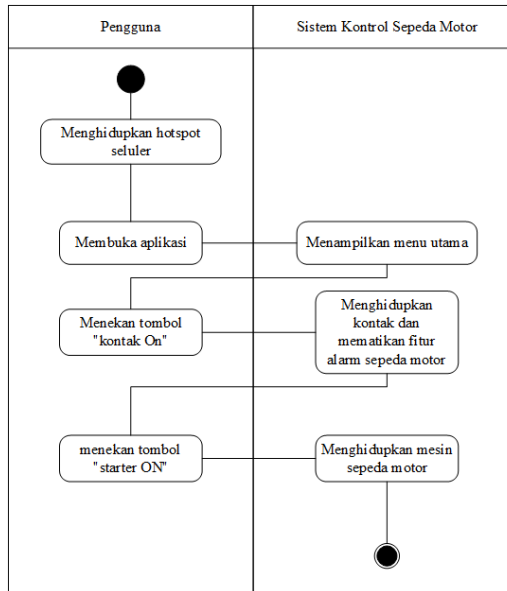
a. Perancangan Sistem Aplikasi

Use case diagram menjelaskan gambaran skenario dari interaksi antara pengguna dengan sistem. Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)
 Gambar 9. Use Case Diagram Sistem Kontrol Sepeda Motor

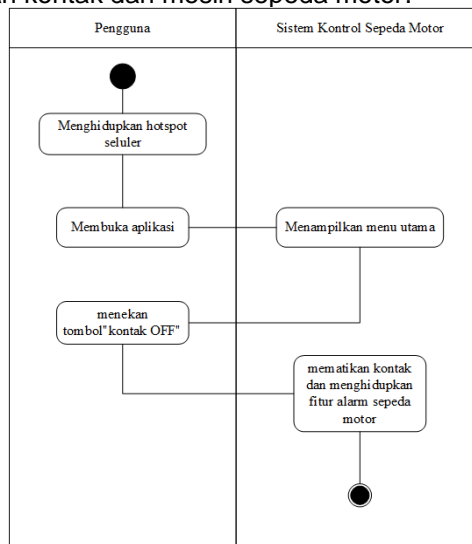
Pada gambar 9. menjelaskan skenario dari interaksi pengguna dengan sistem kontrol sepeda motor. Untuk lebih detailnya maka dibuatkan *activity diagram* untuk menjelaskannya. Dimulai dari pengguna menghidupkan kontak dan mesin sepeda motor menggunakan sistem kontrol sepeda motor dimulai dari menghidupkan hotspot seluler lalu membuka aplikasi sistem kontrol sepeda motor dan muncul menu utama pada aplikasi. Pada aplikasi, pengguna menekan tombol “kontak” maka sistem kontrol pada sepeda motor akan menghidupkan kontak dan mematikan fitur alarm sepeda motor. Setelah kontak hidup, pengguna menekan tombol “starter” maka mesin sepeda motor akan hidup.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 10. Activity Diagram Menghidupkan Kontak dan Mesin Sepeda Motor

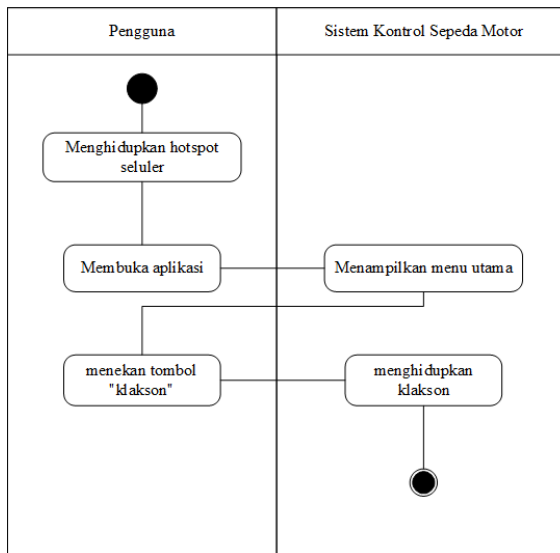
Untuk mematikan kontak dan mesin sepeda motor, pengguna mematikan kontak dan mesin sepeda motor menggunakan sistem kontrol sepeda motor dimulai dari menghidupkan hotspot seluler lalu membuka aplikasi sistem kontrol sepeda motor dan muncul menu utama pada aplikasi. Pada aplikasi, pengguna menekan tombol “kontak” maka sistem kontrol pada sepeda motor akan mematikan kontak dan mesin sepeda motor.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 11. Activity Diagram Mematikan Kontak dan Mesin Sepeda Motor

Untuk menghidupkan klakson, pengguna menghidupkan klakson sepeda motor menggunakan sistem kontrol sepeda motor dimulai dari menghidupkan hotspot seluler lalu membuka aplikasi sistem kontrol sepeda motor dan muncul menu utama pada aplikasi. Pada aplikasi, pengguna menekan tombol “klakson” maka sistem kontrol pada sepeda motor akan menghidupkan klakson sepeda motor.

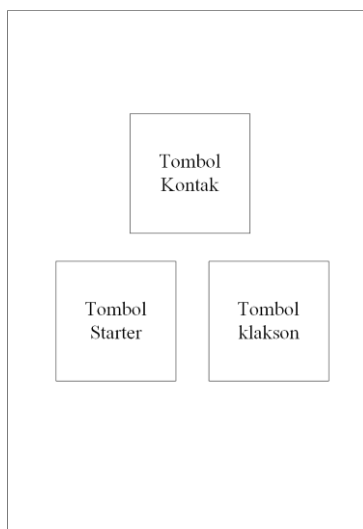


Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 12. Activity Diagram Menghidupkan Klason Sepeda Motor

b. Perancangan sketsa antarmuka aplikasi mobile

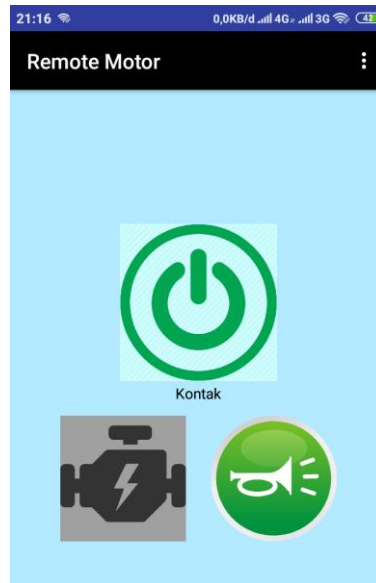
Perancangan antarmuka aplikasi mobile ini merupakan bagian perancangan aplikasi yang berhubungan dengan tampilan dan interaksi pengguna dengan aplikasi.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 13. Perancangan antarmuka aplikasi Sistem Kontrol Sepeda Motor.

Pada Menu aplikasi terdapat 3 tombol yaitu, tombol Kontak yang di tandai dengan tombol berwarna hijau muda yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan kontak, mematikan dan menghidupkan fitur alarm sepeda motor, tombol “starter” yang ditandai dengan simbol mesin berwarna abu-abu yang berada di kiri bawah yang berfungsi untuk menghidupkan mesin sepeda motor, dan tombol “klakson” yang ditandai dengan simbol terompet berwarna hijau yang berada di kanan bawah yang berfungsi untuk menghidupkan klakson sepeda motor.



Sumber : Hasil Penelitian (2019)

Gambar 14. Tampilan Menu pada aplikasi Sistem Kontrol

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem akan dilakukan menggunakan teknik blackbox testing untuk menguji fungsi dari aplikasi dan jarak wireless dari perangkat.

A. Pengujian Pada Aplikasi

Adapun pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Black Box Testing. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah semua fungsi-fungsi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan tanpa menguji desain dan kode program.

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan aplikasi terhadap perangkat sistem kontrol :

Tabel 3. Hasil Pengujian Pada Aplikasi Sistem Kontrol

Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Kontak ON	Kontak Hidup dan Alarm Mati	Sesuai harapan	Valid
Kontak OFF	Kontak Mati dan Alarm Hidup	Sesuai harapan	Valid
Starter	Mesin Hidup	Sesuai harapan	Valid
Klakson	Klakson Hidup	Sesuai harapan	Valid

Sumber : Hasil Penelitian 2019

B. Hasil Pengujian Wireless

Berdasarkan tabel 3. pengujian dilakukan dengan menekan dan melihat apakah fungsi dari tombol dapat berjalan dengan yang diharapkan atau tidak. Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak Wireless Sistem Kontrol

Pengujian Ke	Jarak	Keterangan
1	2 meter	Terhubung
2	4 meter	Terhubung
3	6 meter	Terhubung
4	8 meter	Terhubung
5	10 meter	Terhubung
6	15 meter	Terhubung
7	20 meter	Terhubung
8	25 meter	Terhubung
9	30 meter	Tidak terhubung

Sumber : Hasil Penelitian 2019

Berdasarkan tabel 4 pengujian dilakukan dengan cara menguji jarak wireless antara hotspot smartphone dengan perangkat NodeMCU ESP8266 yang telah ditentukan dengan jarak-jarak tertentu. Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa hotspot smartphone dengan perangkat NodeMCU ESP8266 mampu terhubung dengan jarak maksimal sampai dengan 25 meter.

Setelah dilakukan pengujian terhadap aplikasi sistem kontrol dan jarak pada wireless, diperoleh bahwa setiap komponen pada perangkat sistem kontrol dapat bekerja dengan baik tanpa kendala. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan smartphone sebagai pengendali mikrokontroler, kontak dan mesin sepeda motor berfungsi dengan baik, dan fitur alarm dapat berjalan sesuai yang di harapkan.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian pada perancangan sistem kontrol sepeda motor dengan menggunakan arduino dan android, maka dihasilkan sebuah alat yang merupakan bentuk sistem kontrol yang mampu menghidupkan dan mematikan kontak, mesin, fitur alarm dan klakson sepeda motor. Setelah penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pertama sistem kontrol sepeda motor dapat berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan kontak sepeda motor dari jarak jauh melalui aplikasi sistem kontrol sepeda motor. Kedua dengan diterapkannya sistem keamanan sebagai peringatan adanya tindakan pencurian pada sepeda motor dapat membuat sepeda motor menjadi lebih aman serta mampu diaktifkan dan dinonaktifkan dari jarak jauh melalui aplikasi sistem kontrol sepeda motor. Ketiga sistem kontrol sepeda motor dapat membantu pengguna sepeda motor dalam melakukan pencarian pada sepeda motor dengan menghidupkan klakson sepeda motor dari jarak jauh melalui aplikasi sistem kontrol sepeda motor.

Dengan belum adanya fitur pencarian dan gps tracking dari jarak jauh untuk memantau perjalanan yang dilalui oleh pengguna sepeda maka diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem tersebut. Selain itu Sistem yang akan dikembangkan selanjutnya bisa diakses secara online dalam hal mengetahui posisi sepeda motor melalui google maps. Serta Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengangkat tema Sistem Tracking sepeda motor menggunakan arduino dan android.

Referensi

- Allu N, Toding A. 2018. Sistem Kendali (Teori dan Contoh Soal Dilengkapi Dengan Penyelesaian Menggunakan Matlab). Yogyakarta: Deepublish.
- BPS. 2018a. Statistik Indonesia 2018. Badan Pusat Statistik.
- BPS. 2018b. Statistik Kriminal. Badan Pusat Statistik.
- Pressman RS. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak, 7e. Yogyakarta.
- Putra RF, Lhaksana KM, Adytia D. 2018. Aplikasi IoT untuk Rumah Pintar dengan Fitur Cuaca. 5: 1746–1760.
- Siddik M, Akmal N. 2018. Perancangan Aplikasi PUSH NOTIFICATION Berbasis Android. JURTEKSI IV.
- Sokop SJ, Mamahit DJ, Eng M, Sompie SRUA. 2016. Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. 5