



Rancang Bangun Prototipe Sistem Start Engine dan Alarm Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android

Punaji Haruman^{1*}, Joko Saputro², Asruddin Asruddin³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

Email: ¹punaji4@gmail.com, ²jokosaputro@ubk.ac.id, ³asruddin@ubk.ac.id,

(* : Correspondence Author)

Abstrak – Perkembangan teknologi informasi yang pesat saat ini telah memberikan dampak besar dalam berbagai bidang, baik melalui penggunaan elektronika dan ponsel maupun melalui sistem operasi Android yang mudah dikembangkan. Namun, sistem keamanan kendaraan yang ada saat ini masih belum memadai dalam menjamin keamanan kendaraan, terutama terkait dengan tindak kriminal seperti pencurian dan perampokan. Untuk mengatasi masalah tersebut, muncul gagasan untuk mengimplementasikan fasilitas telepon dengan melakukan penelitian yang bertujuan untuk merancang dan membuat purwarupa sistem *start engine* dan *alarm* sepeda motor menggunakan mikrokontroler arduino berbasis Android. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi kasus-kasus kejahatan yang sering terjadi melalui pembobolan kontak kendaraan, dan diharapkan bahwa dengan adanya sistem keamanan yang lebih baik ini, tingkat pencurian kendaraan dapat berkurang dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi pemilik kendaraan.

Kata Kunci: Sistem Alarm, Sistem Keamanan Kendaraan, Starter Mesin, Arduino, Aplikasi Android

Abstract – *The rapid development of information technology has had a significant impact on various fields, both through the use of electronics and mobile devices, as well as the easily developed Android operating system. However, the current vehicle security systems are still inadequate in ensuring the safety of vehicles, especially concerning criminal activities such as theft and robbery. To address this issue, the idea of implementing a telephone facility through research has emerged, aiming to design and create a prototype of a start engine and motorcycle alarm system using the Arduino microcontroller based on Android. The purpose of this research is to reduce the frequency of crimes that occur through tampering with vehicle contacts, with the expectation that the implementation of an improved security system will lead to a decrease in vehicle theft cases and provide better protection for vehicle owners.*

Keywords: Alarm System, Vehicle Security System, Start Engine, Arduino, Android Application

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat dalam teknologi membawa dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan kita. Salah satu bidang yang terpengaruh adalah keamanan kendaraan [1]. Meskipun terdapat kemajuan dalam penggunaan elektronika dan ponsel, sistem keamanan kendaraan saat ini masih belum memadai dalam melindungi kendaraan dari tindakan kriminal seperti pencurian dan perampokan. Oleh karena itu, muncul gagasan untuk mengimplementasikan fasilitas telepon dengan menggunakan mikrokontroler Arduino berbasis Android untuk merancang dan membuat sistem *start engine* dan alarm sepeda motor.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengurangi kasus kejahatan yang sering terjadi melalui pembobolan kontak kendaraan dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi pemilik kendaraan. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi, sistem keamanan yang lebih canggih dapat diimplementasikan untuk meningkatkan keamanan kendaraan secara efektif. Dengan adanya sistem *start engine* yang terhubung dengan perangkat Android, pemilik kendaraan dapat mengontrol fungsi kendaraan mereka secara jarak jauh, sehingga mengurangi kemungkinan pencurian [2]. Melalui penggunaan mikrokontroler Arduino, sistem ini akan mampu menerima instruksi dari perangkat Android dan meresponsnya dengan mengaktifkan atau menonaktifkan fungsi-fungsi yang sesuai, seperti sistem starter dan alarm.

Implementasi sistem keamanan yang lebih canggih ini diharapkan dapat mengurangi tingkat pencurian kendaraan dan memberikan rasa aman yang lebih tinggi bagi pemilik kendaraan. Dengan adanya fitur kontrol jarak jauh melalui perangkat Android, pemilik kendaraan dapat lebih mudah mengontrol dan memantau keadaan kendaraan mereka, bahkan ketika mereka tidak berada di dekatnya.

Diharapkan bahwa dengan adanya sistem keamanan yang lebih baik ini, tingkat pencurian kendaraan dapat berkurang secara signifikan. Hal ini tidak hanya memberikan perlindungan yang lebih baik





bagi pemilik kendaraan, tetapi juga dapat mengurangi kerugian finansial dan gangguan yang ditimbulkan akibat tindakan kriminal terhadap kendaraan.

Pada penelitian D.Jonas dkk, mereka melakukan observasi dan studi literatur untuk merancang sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis ESP32. Sistem ini mengimplementasikan kunci pintar (smartkey) dengan menggunakan koneksi Bluetooth Low Energy (BLE), GPS untuk memantau posisi kendaraan, koneksi internet ke database melalui SIM 800L, relay untuk mengontrol jalur pengapian kendaraan, tactile switch untuk mengirimkan SMS darurat, dan stepdown LM 2596 untuk memasok daya pada ESP32 [3]. Pada penelitian A.M. Afandi model yang digunakan adalah teknologi RFID sebagai sistem keamanan tambahan pada sepeda motor. Teknologi RFID memungkinkan akses ke sepeda motor hanya dengan menggunakan satu kartu e-ktip yang telah terdaftar. Pemasangan RFID pada sepeda motor bertujuan untuk memberikan lapisan keamanan tambahan dan mencegah pencurian [4]. Pada penelitian H. N. Syaddad menghasilkan sebuah sistem keamanan kendaraan yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan mikrokontroler Arduino. Sistem ini juga mampu memberikan informasi tentang posisi kendaraan menggunakan metode precise point positioning [5]. Pada penelitian A. B. P. Manullang, mereka merancang Sistem Keamanan Sepeda Motor berbasis IoT dengan menggunakan modul WiFi NodeMCU ESP8266, yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pencurian sepeda motor. NodeMCU berfungsi sebagai unit pemroses yang mengaktifkan relay 4 channel, sehingga dalam waktu kurang lebih 3 detik, beberapa fitur keamanan dapat diaktifkan, seperti mematikan mesin sepeda motor dan mengirimkan peringatan dini melalui aplikasi pada smartphone kepada pemilik sepeda motor [6].

Secara kesimpulan, dengan menerapkan teknologi, seperti penggunaan mikrokontroler Arduino berbasis Android, memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan keamanan kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menciptakan prototipe sistem start engine dan alarm sepeda motor yang lebih canggih dan efektif dalam melindungi kendaraan dari tindakan kriminal. Dengan adanya sistem keamanan yang terhubung dengan perangkat Android, pemilik kendaraan dapat mengendalikan dan memantau kendaraan mereka secara remote. Melalui pengembangan dan implementasi sistem ini, diharapkan dapat mengurangi insiden pencurian kendaraan dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi pemilik kendaraan di masa depan. Penelitian diharapkan akan memberi kontribusi dalam menghadapi tantangan dalam membuat alat proteksi keamanan kendaraan dengan memanfaatkan teknologi. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan baru dan solusi inovatif dalam meningkatkan keamanan kendaraan, sehingga dapat memberikan perlindungan yang lebih baik bagi pemilik kendaraan dan mengurangi tingkat tindakan kriminal terhadap kendaraan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahap Penelitian

Beberapa tahapan yang mencakup observasi, studi pustaka, perancangan, pengujian, dan pengukuran. Berikut adalah penjelasan singkat untuk setiap tahapannya:

- Tahap observasi dengan melibatkan pemantauan dan pengamatan terhadap kondisi keamanan kendaraan dan kasus-kasus kejahatan yang terjadi. Observasi ini dapat dilakukan melalui studi lapangan, analisis statistik, atau wawancara dengan pemilik kendaraan atau korban kejahatan terkait pencurian kendaraan. Tujuan observasi adalah memperoleh pemahaman yang baik tentang masalah keamanan kendaraan yang ada saat ini [7].
- Tahap studi pustaka akan melibatkan penelusuran dan analisis literatur dan sumber informasi terkait teknologi keamanan kendaraan, penggunaan mikrokontroler Arduino, dan sistem operasi Android. Melalui studi pustaka ini, akan diperoleh pengetahuan tentang teknik-teknik yang telah dikembangkan sebelumnya, serta penelitian dan implementasi yang telah dilakukan oleh para ahli dalam bidang ini. Tujuan dari tahap ini adalah memperoleh dasar teoritis [8] yang kuat untuk merancang sistem keamanan yang efektif.
- Tahap perancangan akan melibatkan merancang sistem *start engine* dan alarm sepeda motor menggunakan mikrokontroler Arduino berbasis Android. Perancangan ini mencakup pemilihan dan pengaturan komponen elektronik, pengembangan antarmuka (aplikasi Android), serta penentuan fitur-fitur keamanan yang akan diimplementasikan, seperti sensor-sensor keamanan yang relevan. Tujuan dari tahap perancangan adalah merencanakan dengan rinci struktur dan fungsi sistem keamanan yang akan dikembangkan [9].
- Tahap pengujian akan melibatkan implementasi prototipe sistem keamanan dan melakukan serangkaian pengujian untuk memastikan kinerja dan keandalannya. Pengujian ini dapat meliputi simulasi percobaan pencurian, pengujian respons sistem terhadap perintah dari perangkat Android, pengujian sensor keamanan, serta pengujian integrasi antara perangkat Android dan

mikrokontroler Arduino. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan bahwa sistem keamanan bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan [10].

- e. Tahap pengukuran akan melibatkan evaluasi performa dan efektivitas sistem keamanan yang dikembangkan. Pengukuran ini dapat mencakup analisis data hasil pengujian, perbandingan dengan standar keamanan yang ada, serta evaluasi tingkat keberhasilan dalam mengurangi kasus pencurian kendaraan. Tujuan dari tahap ini adalah mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang keefektifan dan kehandalan sistem keamanan yang diimplementasikan [11].

Dengan melalui tahapan observasi, studi pustaka, perancangan, pengujian, dan pengukuran, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem *start engine* dan alarm sepeda motor yang dapat mengurangi kasus pencurian kendaraan. Setelah tahap pengukuran selesai, data dan hasil evaluasi akan dianalisis untuk mendapatkan informasi jika ditemukan unsur-unsur perbaikan pada sistem keamanannya.

2.2 Tahap Pelaksanaan

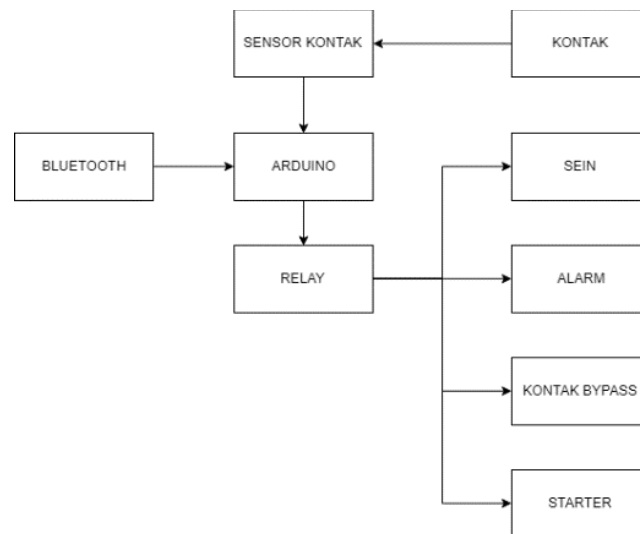
Tahapan pelaksanaan penelitian ini meliputi pembuatan diagram blok, pembuatan skematik rangkaian alat, perakitan komponen, dan pemrograman alat, penjelasan rinci untuk setiap pelaksanaan tahapannya ada pada bagian bawah gambar 1:



Gambar 1. Tahap Pelaksanaan

- a. Tahap pembuatan diagram blok yang akan menunjukkan hubungan antara berbagai komponen dalam sistem keamanan. Diagram ini akan menggambarkan bagaimana komponen-komponen saling berinteraksi dan menghubungkan antara mikrokontroler Arduino, sensor-sensor keamanan, sistem starter, alarm, dan perangkat Android. Tujuan dari tahap ini adalah untuk merencanakan secara visual aliran data dan sinyal dalam sistem [12].
- b. Tahap pembuatan skematik rangkaian alat dibuat berdasarkan diagram blok yang telah dibuat sebelumnya. Skematik rangkaian akan merinci komponen-komponen yang digunakan, koneksi-koneksi antara komponen, dan perangkat yang diperlukan dalam sistem keamanan. Skematik ini akan menjadi panduan dalam perakitan komponen dan memastikan bahwa semua elemen sistem terhubung dengan tepat [13].
- c. Setelah skematik rangkaian alat selesai dibuat, maka tahap selanjutnya adalah perakitan komponen. Komponen-komponen elektronik yang diperlukan dalam sistem keamanan akan dipersiapkan dan dirangkai secara fisik sesuai dengan skematik. Selama perakitan, perlu diperhatikan pengaturan yang baik, koneksi yang kuat, dan perhatian terhadap detail agar sistem dapat berfungsi dengan baik dan aman [14].
- d. Setelah komponen dirakit, tahap selanjutnya adalah pembuatan algoritma pemrograman untuk alat. Pada tahap ini, mikrokontroler Arduino akan diprogram menggunakan bahasa pemrograman c yang dapat dijalankan pada aplikasi IDE dari arduino. Tujuan dari pemrograman ini adalah mengatur logika dan fungsi-fungsi keamanan yang diperlukan dalam sistem, seperti pengenalan perintah dari perangkat Android, pengolahan sinyal dari sensor-sensor keamanan, pengendalian sistem starter, dan aktivasi alarm. Pemrograman yang tepat akan memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan [15].

2.3 Pembuatan Diagram Blok



Gambar 2. Diagram Blok Sistem *Start Engine* dan Alarm Sepeda Motor

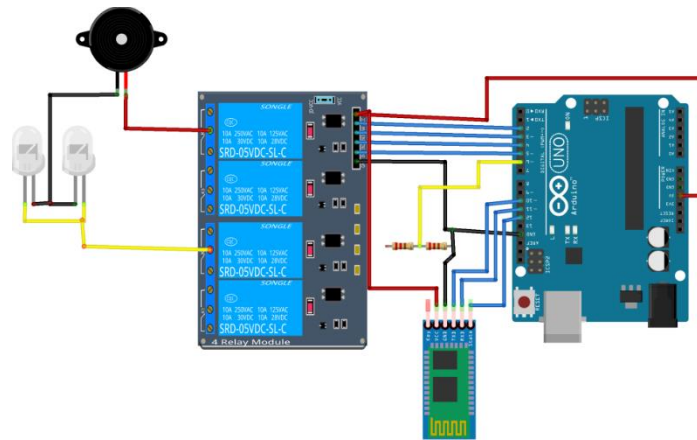
Pada tahap pembuatan diagram blok, berbagai komponen utama akan dijelaskan dengan tujuan untuk memvisualisasikan hubungan antara komponen dalam sistem keamanan. Berikut adalah penjelasan mengenai setiap komponen yang akan digunakan:

- Bluetooth Low Energy (BLE) digunakan sebagai pembaca atau penerima data serial dari perangkat Android. Komponen ini memungkinkan pengiriman instruksi dan menerima data melalui koneksi Bluetooth yang rendah konsumsi energi.
- Sensor kontak akan berperan sebagai pendeteksi jika terjadi pembobolan paksa pada bagian kunci kontak. Sensor ini akan memonitor status kontak kendaraan dan memberikan sinyal jika terjadi gangguan atau manipulasi yang mencurigakan.
- Arduino akan menjadi pusat kendali dari keseluruhan sistem. Mikrokontroler ini akan mengatur logika operasi sistem, menerima dan memproses data dari sensor kontak dan BLE, mengendalikan relay, dan mengaktifkan fungsi-fungsi lain dalam sistem keamanan.
- Relay memiliki fungsi sebagai pemutus arus listrik. Ketika sistem mendeteksi adanya ancaman pencurian, relay akan menginterupsi aliran listrik ke beberapa bagian penting kendaraan, seperti sistem pengapian atau bahan bakar.
- Kontak akan berfungsi sebagai pemutus atau penghubung kelistrikan kendaraan. Kontak ini akan terhubung dengan sistem pengapian kendaraan dan akan dikendalikan oleh Arduino melalui relay untuk mengontrol aliran listrik.
- Sein akan digunakan sebagai indikasi status terkunci atau tidaknya sistem keamanan Bluetooth Low Energy. Jika sistem terkunci, sein akan berkedip untuk memberikan sinyal visual bahwa sistem keamanan telah diaktifkan.
- Alarm akan berfungsi sebagai tanda peringatan jika terjadi pembobolan kendaraan. Ketika sistem mendeteksi ancaman atau intrusi yang mencurigakan, alarm akan diaktifkan untuk mengeluarkan suara atau bunyi sirene yang dapat menarik perhatian.
- Kontak bypass akan berperan sebagai penghubung kunci kontak pada saat tidak menggunakan kunci kendaraan. Kontak ini memungkinkan pemilik kendaraan untuk mengoperasikan kendaraan tanpa harus menggunakan kunci fisik, dengan tetap mempertahankan keamanan melalui sistem keamanan *Bluetooth Low Energy*.
- Starter akan digunakan untuk menghidupkan kendaraan. Komponen ini akan diaktifkan melalui sinyal dari Arduino ketika sistem keamanan telah diotorisasi.

Dengan membangun diagram blok yang mencakup komponen-komponen tersebut, membantu menjelaskan bagaimana setiap proses interaksi antara setiap komponen dan bagaimana sistem keamanan menggunakan mikrokontroler Arduino berbasis Android ini akan bekerja secara keseluruhan.

2.4 Pembuatan Skematik Rangkaian

Skematik pada gambar 3 akan membantu dalam pemahaman konfigurasi rangkaian serta membantu dalam proses pembuatan dan perakitan sistem start engine dan alarm sepeda motor



Gambar 3. Skematik Rangkaian Sistem *Start Engine* dan Alarm Sepeda Motor

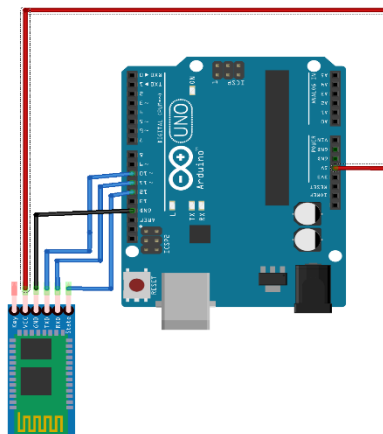
2.5 Perakitan Komponen

Sistem start engine dan alarm sepeda motor menggunakan arduino uno berbasis android diperlukan beberapa bahan pada tabel berikut :

Tabel 1. Daftar Komponen Perakitan

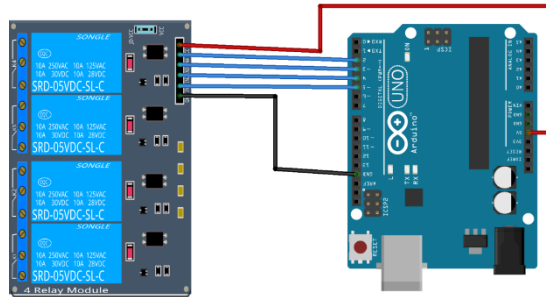
Deskripsi	Jumlah
Project Box	1
Mikrokontroler	1
Modul Relay	4
<i>Bluetooth (Low Energy)</i>	1
<i>Buzzer</i>	1
Led	1
Kabel Dupont	5

Penggunaan modul *Bluetooth Low Energy* sebagai pembaca atau penerima data serial android untuk mengaktifkan sistem *start engine* dan alarm sepeda motor. Skematik module *Bluetooth Low Energy* terhubung dengan arduino uno ditunjukkan pada gambar 4.



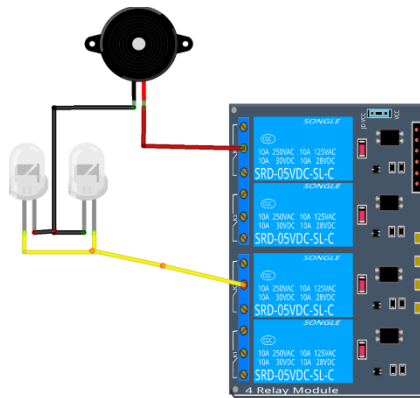
Gambar 4. Perakitan Modul *Bluetooth Low Energy*

Relay pada rangkaian ini berfungsi sebagai pemutus arus listrik pada sistem *start engine* dan alarm sepeda motor. Relay terhubung dengan arduino uno ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Perakitan Relay terintegrasi mikrokontroler

Perakitan komponen relay yang terhubung dengan komponen *buzzer* dan led ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Perakitan komponen Buzzer dan Led

2.6 Pemrograman Alat

Pemrograman alat dituliskan untuk mengatur logika dan fungsi-fungsi keamanan yang diperlukan dalam sistem, yang akan mengenali instruksi algoritma dari tranmisi media *bluetooth* ke perangkat Android, sebagai proses pengolahan sinyal dari sensor-sensor keamanan, pengendalian sistem starter, dan aktivasi alarm, hasil dapat dilihat pada gambar 7.

```
Coding_Alart_revisi | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
Coding_Alart_revisi
#include <SoftwareSerial.h>

#define relayKontak 7 // relay terhubung ke pin 6
#define relayStart 8 // relay terhubung ke pin 7
#define relaySein 9 // relay terhubung ke pin 8
#define relayBypass 10 // relay terhubung ke pin 9
#define buzzer 12
#define sen A0
const long interval = 100; // interval at which to blink (milliseconds)
unsigned long previousMillis = 0; // will store last time LED was updated
unsigned long previousMillis2 = 0; // will store last time LED was updated

int ledState = LOW; // ledState used to set the LED
bool capture = false;
int dataBLE = 0; // tempat data dari bluetooth tersimpan
boolean lockStatus = true; // tempat data status lock/unlock
int delayStarter = 5000; // durasi lama penyalan motor starter dalam satuan ms
int lamaMesinNyal = 10000; // durasi lama mesin menyala dalam satuan ms

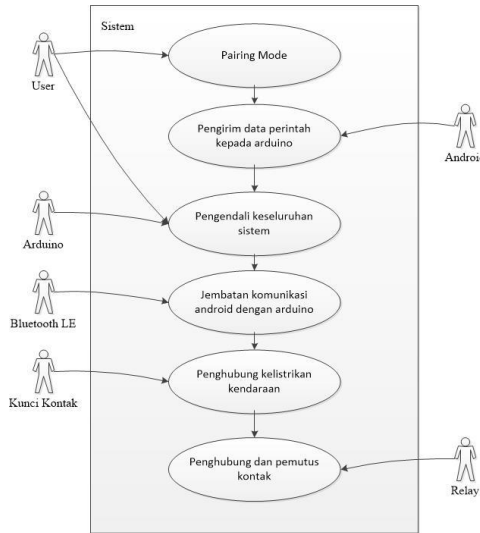
Done compiling
Sketch uses 4790 bytes (14%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 373 bytes (18%) of dynamic memory, leaving 1675 bytes for local
```

Gambar 7. Hasil Verify Compile



2.7 Use Case Diagram Sistem Start Engine dan Alarm

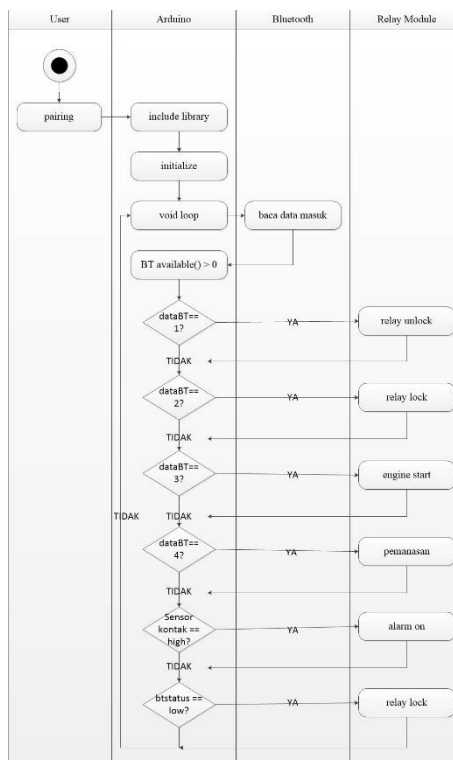
Pada gambar 8, akan menyajikan Use Case yang merangkum fungsionalitas sistem start engine dan alarm pada sepeda motor. Use Case Diagram adalah alat visual yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna) dengan sistem. Diagram ini memberikan gambaran umum tentang bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem dan fungsi apa yang dapat diakses.



Gambar 8. Use Case sistem start engine dan alarm

2.8 Activity Diagram Sistem Start Engine dan Alarm

Tujuan dari Activity Diagram pada gambar 9 di bawah adalah untuk memberikan panduan yang jelas dan mudah dipahami bagi pengguna dalam menggunakan sistem start engine dan alarm sepeda motor



Gambar 9. Activity Diagram sistem start engine dan alarm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian dan Pengukuran Alat

Proses pengujian dimulai dengan menyuplai tegangan ke perangkat dan sistem, sehingga perangkat dan sistem siap untuk menjalankan perintah dari pengguna. Selanjutnya, pengguna membuka aplikasi Android untuk memberikan instruksi dan menghubungkan aplikasi dengan modul *Bluetooth* pada perangkat, sehingga tampilan pada layar akan serupa dengan yang ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Pairing Bluetooth pada Android

Hasil data pengukuran jarak koneksi module bluetooth :

Tabel 2. Pengukuran Jangkauan Komponen Bluetooth

Tanpa Hambatan Dinding				Hambatan Dinding			
Jarak (M)	Hasil	Buzzer	Led	Jarak (M)	Hasil	Buzzer	Led
1	Terhubung	On	On	1	Terhubung	On	On
5	Terhubung	On	On	2	Terhubung	On	On
10	Terhubung	On	On	4	Terhubung	On	On
15	Terhubung	On	On	6	Terhubung	On	On
20	Terhubung	On	On	8	Terputus	Off	Off

Dalam proses pengujian kunci motor, langkah awal adalah pengguna menekan tombol "Lock" pada aplikasi Android, dan tampilan tombol akan berubah menjadi "Unlock". Selanjutnya, akan muncul aktivitas keterangan "TERKUNCI" seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Pengujian Fungsi Kunci Motor

Pada tahap pengujian berikutnya, pengguna akan menekan tombol "Unlock" pada aplikasi Android, dan tampilan akan berubah menjadi "Lock". Selanjutnya, aktivitas keterangan akan berubah menjadi "TIDAK TERKUNCI" sesuai dengan gambar 12.



Gambar 12. Pengujian Fungsi Buka Kunci Motor

Tahap uji *start engine* tahapan yang dilakukan oleh pengguna adalah menekan tombol "Unlock" pada aplikasi Android, sesuai dengan gambar 12. Setelah itu, pengguna akan menekan tombol "Start Engine", dan tampilan tombol akan berubah menjadi "Turn off engine", sebagaimana ditunjukkan pada gambar. Selanjutnya, pada aplikasi Android, akan muncul aktivitas keterangan "MESIN DINYALAKAN", yang serupa dengan gambar 13.



Gambar 13. Antarmuka Proses *start engine*

Tahap uji mode *engine warm up*, dalam rangkaian pengujian ini, langkah yang dilakukan adalah dengan menekan tombol "Nyala Otomatis" pada aplikasi Android. Seiring dengan tindakan ini, tampilan tombol akan berubah menjadi "Matikan", sesuai dengan gambar yang ditunjukkan. Selanjutnya, pada aplikasi Android, akan muncul aktivitas keterangan "NYALA OTOMATIS", yang menggambarkan kondisi seperti yang terlihat pada gambar 14.



Gambar 14. Antarmuka mode *engine warm up*

Pada pengujian mode engine warm up, alat akan memberikan respon pada komponen buzzer akan berbunyi dua kali, lampu LED akan menyala dua kali, dan mesin akan menyala. Mesin akan berhenti berfungsi ketika waktu *delay* telah mencapai satu menit, sebagaimana yang ditampilkan dalam gambar 15, dan pengguna juga memiliki opsi untuk mematikan mesin dengan menekan tombol "Matikan".



Gambar 15. Antarmuka *Stopwatch Mode Engine Warm Up*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pembuatan prototype sistem start engine dan alarm sepeda motor menggunakan Arduino Uno berbasis Android, dapat disimpulkan beberapa hal. Pertama, perancangan dan pembuatan prototype sistem tersebut telah berhasil direalisasikan dan mampu berfungsi sesuai dengan tujuan awal, yaitu menciptakan sistem start engine dan alarm sepeda motor berbasis Android. Kedua, dalam proses pengujian, diketahui bahwa jarak koneksi Bluetooth pada sistem ini dapat mencapai 20 meter tanpa hambatan, namun jika terdapat hambatan, jarak koneksi akan berkurang menjadi kurang dari 8 meter. Terakhir, dengan adanya sistem start engine dan alarm berbasis Android ini, pengguna sepeda motor dapat menggunakan smartphone mereka untuk menghidupkan mesin motor, dan juga dapat mengurangi risiko pencurian sepeda motor melalui pembobolan kunci kontak. Kesimpulan tersebut menunjukkan bahwa sistem ini memberikan solusi praktis dan efektif dalam meningkatkan keamanan serta kenyamanan penggunaan sepeda motor.

REFERENSI

- [1] A. S. Mulyana, W. Kurniawan, dan G. E. Setyawan, "Perancangan Sistem Keamanan Motor Dengan Menggunakan State Machine," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, hal. 964X, 2018.
- [2] D. Andesta dan R. Ferdian, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," *JITCE (Journal Inf. Technol. Comput. Eng., vol. 2, no. 02, hal. 51–63, 2018.*
- [3] D. Jonas, I. A. Supriyono, dan H. Juniarto, "Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 2 October, hal. 216–230, 2022.
- [4] A. M. Afandi, "Implementasi Teknologi Rfid Sebagai Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, hal. 181–186, 2021.
- [5] H. N. Syaddad, "Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 2, hal. 76–85, 2020.
- [6] A. B. P. Manullang, Y. Saragih, dan R. Hidayat, "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 4, no. 2, hal. 163–170, 2021.
- [7] S. N. Christie, N. P. R. Yuliantini, dan D. G. S. Mangku, "Tinjauan Kriminologis Terhadap Tindak Pidana Pencurian Kendaraan Bermotor di Kota Singaraja," *J. Komunitas Yust.*, vol. 4, no. 1, hal. 119–125, 2021.



- [8] L. Abdillah, “Mengkaji Pustaka (Literature Review),” *Desain Penelit. Bisnis Pendekatan Kuantitatif. Medan Yayasan Kita Menulis*, 2021.
- [9] F. Nugroho, A. T. Oktavianthi, dan A. U. Bani, “Rancang Bangun Robot Humidifier Beroda Untuk Menjaga Kelembapan Udara Ideal Mencegah Terinfeksi Bakteri Berbasis Mikrokontroler,” *Build Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, hal. 1091–1103, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.1977.
- [10] T. Y. Irawan, Y. L. Prambodo, dan I. Zulkarnain, “Rancang Bangun Alat Pengamanan Kotak Amal Menggunakan Sensor Sidik Jari dan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler,” *Sist. Komput. dan Teknol. Intelegensi Artifisial*, vol. 1, no. 1, hal. 1–12, 2022, doi: 10.59039/sikomtia.v1i1.1.
- [11] F. Mejjart, Y. L. Prambodo, dan H. M. Valentine, “Perancangan dan Pembuatan Alat Pemantau Lampu Lalu Lintas Simpang Lima Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Web,” *Sist. Komput. dan Teknol. Intelegensi Artifisial*, vol. 1, no. 1, hal. 55–66, 2022, doi: 10.59039/sikomtia.v1i1.5.
- [12] F. Nugroho, D. H. Farhan, dan Y. L. Prambodo, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Arah dan Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Arduino”.
- [13] M. Andi, A. U. Bani, dan F. Nugroho, “Design And Manufacture Of Automated Home Lighting Regulatory Devices With Iteaduno Microcontroller Atmega 328p-Based LDR,” *J. Math. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 34–42, 2022.
- [14] Nugroho, F., Bani, A.U. and Velazques, E. E. E. , “Perancangan Alat Pengukuran Suhu Dan Kadar Oksigen Dalam Tubuh Berbasis Mikrokontroler,” *Inst. Teknol. dan Bisnis Indobaru Nas.*, vol. 10, no. 2, hal. 90–100, 2022.
- [15] A. U. Bani, F. Nugroho, dan J. K. P. Marunduri, “Design And Prototyping Of Arduino Microcontroller-Based Vacuum Sucking Tools,” *J. Math. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 29–33, 2022.