

Aplikasi Arduino-Android untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor

Ika Kholilah¹, Adnan Rafi Al Tahtawi²

^{1,2}Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Sukabumi
Jl. Babakan Sirna No. 25 Kota Sukabumi, Indonesia
ika_kholilah@ymail.com

Abstrak

Sistem keamanan sepeda motor diperlukan untuk mengatasi peningkatan pencurian sepeda motor. Saat ini, solusi yang biasa dilakukan oleh pemilik sepeda motor hanya dengan memakai kunci ganda saja dimana pencuri sudah sangat menguasainya. Untuk itu diperlukan suatu sistem keamanan yang lebih baik. Dalam makalah ini, akan dipaparkan suatu sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino-Android. Sistem keamanan ini berbasis relai dan akan dikendalikan melalui *smartphone* dengan sistem operasi Android v4.4 (KitKat). Sistem komunikasi dirancang dengan menggunakan modul *bluetooth* HC-06 yang dapat diintegrasikan dengan papan mikrokontroler Arduino Uno. Detail perancangan sistem dijelaskan pada makalah ini. Hasil pengujian menunjukkan jarak maksimal komunikasi *bluetooth* antara pengendali (*smartphone*) dengan sistem pada sepeda motor yaitu 10 m.

Kata kunci: sistem keamanan, Arduino, Android, *bluetooth*, sepeda motor

Abstract

Motorcycle security system is required to overcome the increases of motorcycle criminality. Today, the usual solution that have done by the owner of vehicle is only by using a double lock system which where the thief is already very know. Thus, we need a better security system. In this paper, a motorcycle security system based on Arduino-Android will be presented. This system based on relai and will be controlled by smartphone with Android v4.4 (KitKat) operating system. System communication is designed by using HC-06 bluetooth module that can be integrated with Arduino Uno microcontroller board. Detailed system design will be elaborated in this paper. The test result shows that the maximal distance of bluetooth communication between hardware system on vehicle and smartphone is 10 m.

Keywords: security system, Arduino, Android, *bluetooth*, motorcycle

I. PENDAHULUAN

Peningkatan tindak kriminalitas, khususnya pencurian kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat sekarang ini, bukanlah hal yang mengherankan apabila semakin hari manusia menginginkan suatu sistem keamanan sepeda motor yang modern dan efektif. Di sisi lain, seiring dengan perkembangan teknologi, *handphone* merupakan salah satu teknologi dimana hampir setiap elemen masyarakat memilikinya. Dengan kondisi seperti dijelaskan diatas, maka teknologi *handphone* khususnya *smartphone* dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan, salah satunya untuk sistem keamanan sepeda motor.

Saat ini, penelitian terkait sistem keamanan sepeda motor berbasis *smartphone* mulai bermunculan. Perancangan sistem keamanan sepeda

motor berbasis sms dengan menggunakan modem *Wavecom fastrack* M1306B telah dilakukan oleh [1]. Pada [2] juga telah dirancang sistem keamanan sepeda motor berbasis SMS/MMS pada telepon selular. Selain itu, mikrokontroler AT89C51 juga telah dimanfaatkan untuk sistem keamanan ini dengan bantuan sensor ultrasonik [3]. Terakhir, sistem keamanan sepeda motor telah dirancang berbasis Android dan menggunakan *bluetooth* [4]. Pada makalah ini, sistem yang dirancang hampir sama seperti [4], tetapi memiliki beberapa perbedaan, diantaranya: jenis mikrokontroler yang digunakan, algoritma pensaklaran, dan penggunaan relai. Selain itu, implementasi sistem dilakukan pada sepeda motor sebenarnya.

Makalah ini terdiri dari lima bagian. Bagian pertama berisi latar belakang beserta kajian terhadap penelitian-penelitian terkait. Bagian dua

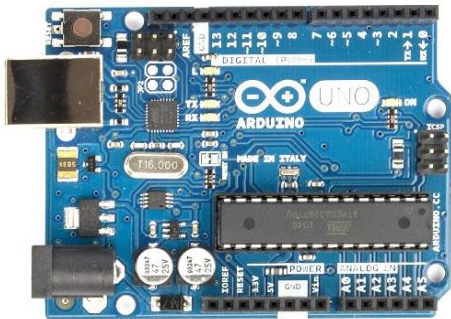
menjelaskan perangkat keras yang digunakan pada sistem yang dirancang. Bagian tiga menjelaskan tentang perancangan sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Bagian empat berisi pengujian dari sistem yang dirancang. Terakhir, bagian lima memberikan kesimpulan dari makalah ini.

II. PERANGKAT KERAS

A. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL. Arduino sendiri terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Romeo, dll. Penggunaan jenis Arduino tersebut tentunya disesuaikan dengan kebutuhan dan masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan.

Pada sistem ini, jenis Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno (Gambar 1). Jenis ini merupakan jenis Arduino yang sederhana dan cocok digunakan untuk sistem yang akan dirancang. Selain itu, Arduino Uno lebih mudah didapatkan di pasaran karena selain memiliki spesifikasi yang cukup lengkap, harganya pun relatif terjangkau.



Gambar 1. Modul Arduino Uno

ATmega328P pin mapping

Arduino function	ATmega328P Pin	ATmega328P Pin	Arduino function
reset	PC6 1	28 PC5	analog input 5
digital pin 0 <i>RX</i>	PD0 2	27 PC4	analog input 4
digital pin 1 <i>TX</i>	PD1 3	26 PC3	analog input 3
digital pin 2	PD2 4	25 PC2	analog input 2
digital pin 3 <i>PWM</i>	PD3 5	24 PC1	analog input 1
digital pin 4	PD4 6	23 PC0	analog input 0
VCC	VCC 7	22 GND	GND
GND	GND 8	21 AREF	analog reference
crystal	PB6 9	20 AVCC	AVCC
crystal	PB7 10	19 PB5 <i>SCK</i>	digital pin 13
digital pin 5 <i>PWM</i>	PD5 11	18 PB4 <i>MISO</i>	digital pin 12
digital pin 6 <i>PWM</i>	PD6 12	17 PB3 <i>MOSI</i> <i>PWM</i>	digital pin 11
digital pin 7	PD7 13	16 PB2 <i>PWM</i>	digital pin 10
digital pin 8	PB0 14	15 PB1 <i>PWM</i>	digital pin 9

When using ISP to program, PB5, PB4, PB3, PB2, PB1 are used for programming.

Gambar 2. Pin mapping Arduino Uno [5]

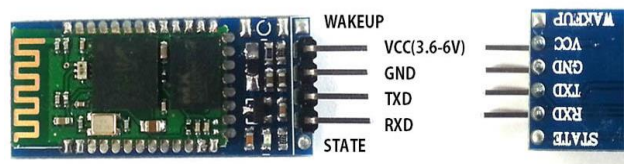
Kelebihan lainnya yaitu adanya *pin mapping* yang mempermudah pengguna untuk melakukan pemrograman (Gambar 2). Spesifikasi Arduino Uno diantaranya: mikrokontroler ATmega 328; ADC 10 bit; PWM (6 *channels*) 8 bit; 14 pin digital I/O; 6 pin analog *input*; memori *flash* 32 kB; *static* RAM 2 kB; *clock speed* 16 MHz; tegangan input 7-12 V.

B. Modul Bluetooth

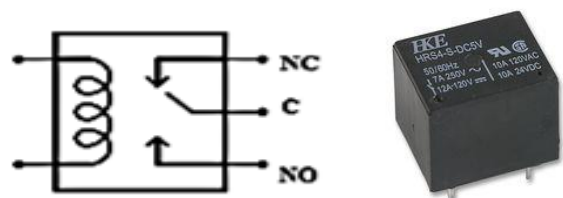
Bluetooth merupakan perangkat yang digunakan untuk menghubungkan satu perangkat dengan perangkat lainnya tanpa menggunakan media kabel, misalnya *smartphone* dengan *smartphone* ataupun dengan perangkat lain yang terpasang *bluetooth*. Pada sistem ini, *bluetooth* digunakan sebagai media komunikasi antara *smartphone* sebagai pengirim dengan sistem pada mikrokontroler sebagai penerima. Modul *bluetooth* yang digunakan sebagai penerima adalah tipe HC-06 (Gambar 3) dengan empat pin diantaranya: Vcc (3,6-6 V), Gnd, Tx, dan Rx. Modul ini dapat langsung diintegrasikan dengan modul Arduino Uno melalui pin yang tersedia.

C. Relai

Relai adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (kontak saklar). Relai yang digunakan pada sistem ini yaitu relai tipe SPDT (*Single Pole Double Throw*) dengan lima pin, diantaranya: kutub positif dan negatif pada *coil*, *normally close* (NC), *common* (C), dan *normally open* (NO). Prinsip kerja dari relai tipe ini yaitu kontaktor akan berpindah dari pin NC ke pin NO ketika *coil* mendapat tegangan. Gambar relai tipe SPDT tersaji pada Gambar 4.



Gambar 3. Modul *bluetooth* HC-06



Gambar 4. Relai SPDT: rangkaian (kiri), fisik (kanan)

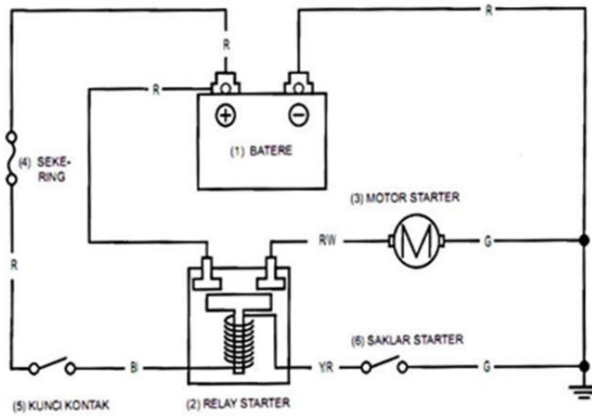
D. Sistem Starter Sepeda Motor

Sistem *starter* berfungsi memberikan tenaga putaran bagi mesin untuk memulai siklus kerjanya. Secara umum, skema *starter* pada sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 5. Saat kunci kontak posisi ON, tetapi tombol *starter* tidak ditekan (posisi OFF), arus dari sumber tegangan (baterai) belum mengalir ke sistem *starter* sehingga sistem *starter* belum bekerja. Apabila tombol *starter* ditekan (posisi ON) pada saat kunci kontak ON, maka sistem *starter* akan mulai bekerja dan arus akan mengalir dari baterai ke kumparan relai. Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya kemagnetan pada kumparan relai sehingga menghubungkan arus dari baterai menuju ke motor *starter*. Motor *starter* akan mengubah arus listrik dari baterai menjadi tenaga gerak putar, kemudian akan memutar poros tuas mesin untuk menghidupkan mesin.

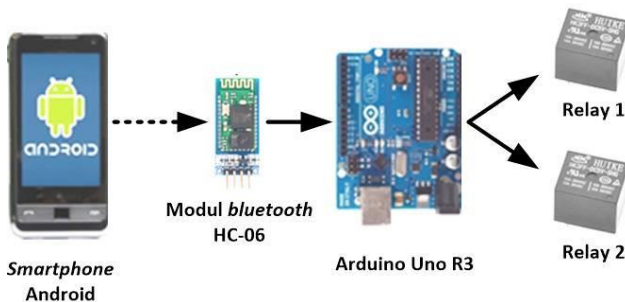
III. PERANCANGAN

A. Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada sistem ini diantaranya: mikrokontroler ATmega 328 (terintegrasi pada modul Arduino Uno R3), modul *bluetooth* HC-06, dan relai SPDT. Untuk lebih jelasnya, diagram blok perangkat keras sistem disajikan pada Gambar 6.



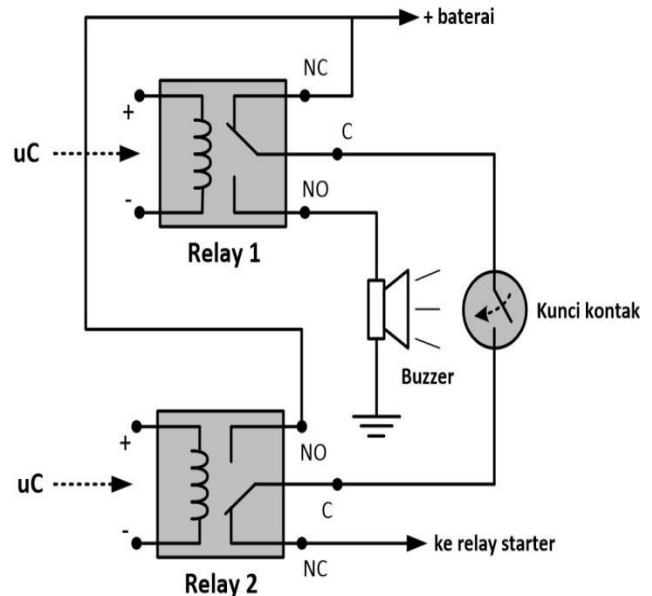
Gambar 5. Sistem *starter* sepeda motor [6]



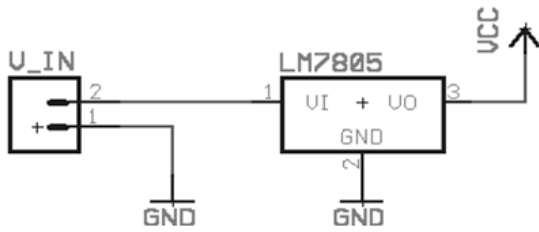
Gambar 6. Konfigurasi perangkat keras

Garis terputus pada blok diagram diatas menunjukkan komunikasi *wireless bluetooth*, sedangkan garis penuh merupakan komunikasi dengan kabel (*wiring*). Modul *bluetooth*, Arduino dan relai merupakan perangkat yang akan dipasang dan diintegrasikan dengan sistem kunci pada sepeda motor. *Smartphone* berfungsi sebagai pengirim perintah dari pengguna ke sistem. Modul *bluetooth* berfungsi sebagai penerima sinyal yang dikirim oleh pengguna. Arduino berfungsi sebagai pengolah sinyal tersebut yang selanjutnya akan dikirimkan ke dua unit relai. Relai 1 berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan kunci kontak, sedangkan relai 2 untuk mengaktifkan alarm. Relai 1 ditempatkan diantara baterai dan relai *starter* pada sistem *starter* sepeda motor. Dengan demikian, jika relai 1 dalam kondisi OFF, mesin motor tidak dapat bekerja walaupun kunci kontak dalam posisi ON dan saklar *starter* ditekan. Relai 2 dihubungkan dengan *buzzer* sebagai alarm peringatan. *Buzzer* akan menyala ketika kondisi diatas terjadi. Gambar 7 menunjukkan skema pensaklaran yang dirancang untuk sistem ini. Terdapat dua unit relai yang dikontrol oleh mikrokontroler. Kedua unit relai ini dioperasikan menggunakan algoritma pensaklaran.

Sistem keamanan sepeda motor ini memerlukan catu daya agar dapat bekerja secara optimal dengan tegangan sebesar 5 V. Adapun sumber tegangan tersebut dapat diperoleh dari baterai pada sepeda motor yang memiliki tegangan 12 V. Untuk mendapatkan tegangan 5 V secara konstan, maka digunakan IC LM7805 sebagai regulator tegangan 5 V. Rangkaian catu daya yang dirancang tersaji pada Gambar 8.



Gambar 7. Skema pensaklaran



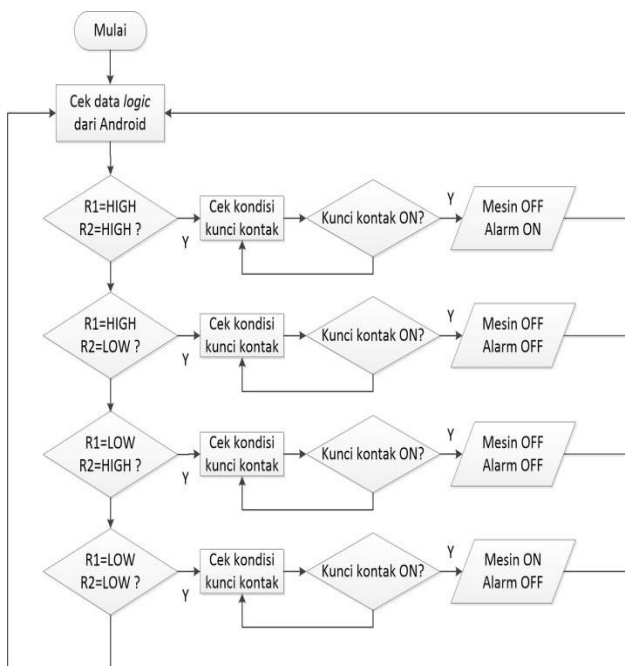
Gambar 8. Rangkaian catu daya

B. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dirancang terdiri dari dua bagian, yaitu pada Arduino dan Android. Perancangan perangkat lunak pada Arduino bertujuan untuk merancang algoritma pensaklaran, sedangkan pada Android bertujuan untuk merancang algoritma pengendalian sistem dari *smartphone*. Aplikasi Android sebagai pengendalinya dibuat dengan menggunakan *App Inventor* (Gambar 9). Perangkat lunak ini adalah sebuah *tool* untuk membuat aplikasi Android berbasis *visual block programming*. Adapun diagram alir dari algoritma pensaklaran yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Tampilan App Inventor



Gambar 10. Diagram alir pensaklaran

Skenario cara kerja sistem berdasarkan diagram alir diatas adalah:

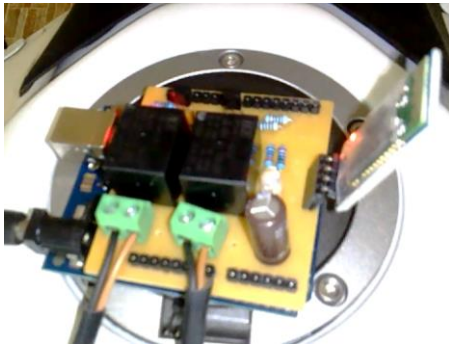
1. Kondisi setelah menggunakan sepeda motor
 - Matikan kunci kontak dan pasang kunci ganda
 - Buka aplikasi Android dan hubungkan melalui *bluetooth*.
 - Tekan tombol 'Mesin OFF' dan 'Alarm ON' (mengirim *logic* 'HIGH' untuk kedua relay) untuk mematikan mesin dan mengaktifkan alarm.
2. Kondisi ketika akan menggunakan sepeda motor
 - Buka aplikasi Android dan hubungkan dengan sistem melalui *bluetooth*.
 - Tekan tombol 'Mesin ON' dan 'Alarm OFF' (mengirim *logic* 'LOW' untuk kedua relay) untuk mengaktifkan mesin dan mematikan alarm.
 - Kontak kunci motor dan stater.
 - Gunakan motor

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem dirancang, baik *hardware* maupun *software*, selanjutnya dilakukan implementasi pada sepeda motor. Perangkat lunak yang telah dirancang pada Android tersaji pada Gambar 11. Perangkat keras dipasang pada rangkaian *starter* sesuai dengan skema yang dirancang (Gambar 12). Kemudian dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian keseluruhan ini, dilakukan dengan dua cara, yaitu pengujian pada rangkaian simulasi dan pengujian yang dilakukan pada sepeda motor. Simulasi dilakukan untuk memastikan sistem bekerja sesuai skema yang dirancang, sehingga ketika diimplementasikan pada sepeda motor, resiko kegagalan dapat dikurangi. Simulasi ini dirancang dengan cara mengganti koneksi yang terhubung ke mesin menggunakan sebuah indikator LED. Selain itu, digunakan pula rangkaian kunci kontak motor yang terpisah.



Gambar 11. Tampilan aplikasi pada Android



Gambar 12. Implementasi sistem

Pengujian pada sepeda motor sebenarnya dilakukan setelah hasil simulasi dipastikan sesuai dengan skema yang dirancang. Pada tahap ini, dilakukan pengecekan terhadap skema pensaklaran dan jarak antara *smartphone* dengan sistem. Data dari hasil pengujian ini tersaji pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengujian diatas diketahui bahwa sistem pensaklaran bekerja sesuai perancangan (Tabel 1). Artinya, sistem keamanan ini aktif ketika tombol ‘Mesin OFF’ dan ‘Alarm ON’ ditekan. Ketika sistem akan dinonaktifkan maka caranya adalah dengan menekan tombol ‘Mesin ON’ dan ‘Alarm OFF’. Jika ditekan kondisi kedua tombol lain akan menyebabkan mesin dan alarm tidak aktif. Selain itu, jarak komunikasi *bluetooth* maksimal adalah 10 m (Tabel 2). Artinya, sistem tidak akan dapat dikendalikan melalui *smartphone* jika jarak antara *smartphone* dengan sepeda motor lebih besar dari 10 m. Hal ini terjadi karena keterbatasan spesifikasi modul *bluetooth* yang digunakan.

Tabel 1. Hasil pengujian pensaklaran

Tombol	Reaksi sistem	Keterangan
Mesin ON	Relai 1 OFF	Sesuai
Mesin OFF	Relai 1 ON	Sesuai
Alarm ON	Relai 2 ON	Sesuai
Alarm OFF	Relai 2 OFF	Sesuai

Tabel 2. Hasil pengujian *bluetooth*

Pengujian Ke	Jarak (m)	Keterangan
1	2	Terhubung
2	4	Terhubung
3	6	Terhubung
4	8	Terhubung
5	10	Terhubung
6	11	Tidak terhubung
7	12	Tidak terhubung

V. KESIMPULAN

Sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino-Android telah dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini dapat dikendalikan melalui *smartphone* Android. Sistem bekerja dengan menggunakan skema pensaklaran melalui dua unit relai yang dapat diaktifkan melalui mikrokontroler. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja sesuai skema yang dirancang dengan jarak maksimal komunikasi antara *smartphone* dan sepeda motor melalui media *bluetooth* adalah ± 10 m. Oleh karena itu, dengan digunakannya sistem ini, tingkat keamanan kendaraan dapat ditingkatkan.

REFERENSI

- [1] Bagenda, D. N., Prasetya, Indra. “Prototype Sistem Keamanan dan Pengendalian Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”. *Jurnal LPKIA*, Vol.1 No.1, pp. 1-6, September 2014
- [2] Saleh, Robby, dkk. “Sistem Keamanan Motor Menggunakan Telephone Seluler Berbasis Komunikasi Dua Arah”. *CommIT*, Vol. 1 No. 1, pp. 1-9, Mei 2007
- [3] Kurniawan, M. T. “Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Anti Maling”. *Prosiding SENTIA*, pp. E-102-E-107, Politeknik Negri Malang, 2009

- [4] Lingga Hartadi, Dani Sasmoko. "Sistem Keamanan Kendaraan Suzuki Smash Menggunakan ATmega 8 dengan Sensor Bluetooth Hc-06 Berbasis Android". *ELKOM Jurnal Elektronika dan Komputer*, Vol.8 No.1, pp. 7-18, April 2015
- [5] www.arduino.cc
- [6] <https://aldrik.wordpress.com/2009/09/04/sistem-starter-elektrik-sepeda-motor>