

PERANCANGAN SISTEM START & PENGAMAN SEPEDA MOTOR VIA SMARTPHONE (ANDROID) BERBASIS ARDUINO NANO

Muhammad Afiq* & Ariman**

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta Selatan Indonesia

Telp : +62-21-7270090, Fax : 7866956

*email : muhafiq17@gmail.com dan **e-mail : ariman245@gmail.com.

ABSTRAK : Sepeda motor dan smartphone merupakan 2 barang yang penggunaannya semakin banyak dan mencakup banyak kalangan, namun penggabungan 2 teknologi ini jarang dilakukan oleh produsen sepeda motor dan smartphone. Semakin banyaknya penggunaan sepeda motor berbanding lurus dengan angka pencurian sepeda motor yang juga semakin tinggi, pencurian tidak hanya terjadi ketika kendaraan dalam keadaan parkir juga pada saat kendaraan sedang digunakan (perampasan kendaraan dengan kekerasan/begal). Guna menghindari pencurian dan perampasan sepeda motor maka perlu dibuat sistem pengaman yang sekaligus dapat mengontrol sistem start sepeda motor dari jarak jauh (± 10 meter) menggunakan smartphone. Penggunaan Arduino sangat membantu dalam berbagai jenis pekerjaan kontrol ataupun modifikasi kelistrikan karena fungsinya yang luas dan dapat dibuat sesuai dengan keperluan. Dalam proyek akhir ini digunakan Arduino Nano yang terhubung dengan Bluetooth HC-05 dan 4 channel relay. Bluetooth HC-05 sebagai penerima informasi dari Smartphone kemudian informasi di translasi oleh Arduino menuju aktuator akhir yaitu 4 channel relay yang memutuskan dan menyambungkan kunci kontak sepeda motor, saklar start dan saklar rem tangan.

Kata kunci : Arduino, Bluetooth HC-05, 4 channel relay, anti theft

ABSTRACTS : Motorcycles and smartphones are 2 things that are being used more and more these days, its also cover many living scope, but the merger of these two technologies is rarely done by both motorcycle and smartphones manufacturers. The more the use of motorcycles is align with high number of increament motorcycle theft case, motorcycle theft does not only occur when the vehicle is in a state of parking but also when motorcycle is in use (seizure of vehicles with violencel). In order to avoid motorcycle theft, it is necessary to create a security system that can also control the motorcycle start system from a distance (± 10 meters) using a smartphone. Arduino is very useful in various types of control jobs or electrical modifications because of its wide function and can be made as needed. In this final project used Arduino Nano which is connected with Bluetooth HC-05 and 4 channel relay. Bluetooth HC-05 as receiver of information from Smartphone then information translated by Arduino to final actuator that is 4 channel relay that connect and disconnect motorcycle key switch, start switch and hand brake switch.

Keywords: Arduino, Bluetooth HC-05, 4 channel relay, anti theft

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang digunakan untuk memudahkan aktivitas sehari-hari. Maka dari itu banyak masyarakat atau konsumen yang lebih memilih menggunakan sepeda motor dibanding menggunakan mobil atau alat transportasi lainnya. Sepeda motor dianggap lebih praktis dan lebih mudah menerjang kemacetan. Banyak perusahaan yang bergerak di bidang transportasi seperti sepeda motor bersaing dan berlomba-lomba menawarkan produknya. Masing-masing perusahaan memberikan keunggulan yang terbaik dari produk yang ditawarkan kepada konsumen, agar perusahaan tersebut dapat merebut pasar persaingan. Di mata konsumen produksi sepeda motor yang mempunyai kualitas dari segi model, ketersediaan suku cadang, bengkel resmi, desain produk, performa mesin dan harga jual kembali menjadi faktor-faktor pendukung dalam menentukan pilihan mereka.

Sama seperti sepeda motor, smartphone juga merupakan salah satu kebutuhan masyarakat modern saat ini yang akan menunjang aktifitasnya.

Kebutuhan ini begitu diperhatikan oleh perusahaan elektronik sehingga bermunculan banyak berbagai merek-merek smartphone. Semakin majunya teknologi informasi dan taraf hidup masyarakat mengakibatkan semakin meningkatnya tuntutan masyarakat terhadap kualitas pelayanan dan produk yang digunakan. Kebutuhan smartphone telah menjadi kebutuhan gaya hidup yang dianggap penting bagi sebagian masyarakat modern saat ini. Fenomena tersebut mendukung munculnya banyak smartphone yang menawarkan produknya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan teknologi dalam hal berkomunikasi.

Perusahaan harus memperhatikan, memahami dan menanggapi dengan cepat perubahan kebutuhan dan keinginan konsumen untuk dapat menjadi pemenang dalam persaingan yang ketat tersebut. Namun sangat disayangkan penggabungan antara 2 kebutuhan umum masyarakat ini masih jarang dilakukan oleh perusahaan yang memproduksi baik sepeda motor dan smartphone, terutama dalam fungsinya sebagai pengaman kendaraan dari pencurian atau perampasan kendaraan. Penggunaan smartphone juga dapat

digunakan untuk mengontrol sepeda motor baik menghidupkan/mematikan sepeda motor dari jarak jauh dan pengaman sepeda motor dari bahaya pencurian ketika parkir dirumah dan ditempat umum.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ARDUINO

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, yang di turunkan dari wiring platform, yang di rancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwernya memiliki prosesor atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

- Secara software -> Open source IDE yang digunakan untuk mendvelop aplikasi mikrokontroler yang berbasis arduino platform.
- Secara Hardware -> Single board mikrokontroler yang bersifat open source hardware yang dikembangkan untuk arsitektur mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit.

Jadi dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utamanya itu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output seperti yang diinginkan. Jadi, mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Hardware Arduino diprogram menggunakan bahasa pemrograman C/C++, yang sudah disederhanakan dan dimodifikasi Arduino mengikuti pola pemrograman Wiring (syntax dan library). Sementara untuk editor pemrograman nya (IDE – Intergrated Development Enviroment) dikembangkan dari Processing. Dikembangkan oleh sebuah team yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Software Arduino dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSX, dan Linux. Banyak sistem mikrokontroler lain hanya bisa dijalankan di Windows. Konfigurasi hardware arduino dibagi :

- block regulator 5V dan 3.3V
- block minimum sistem standar mikrokontroler
- block pin (analog, digital dan power)
- block ftdi untuk komunikasi dengan computer

2.1.1 Catu Daya

Board Arduino dapat beroperasi pada pasokan listrik dari 6 – 20 volt. Namun jika diberikan dengan kurang dari 7V, pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan board mungkin tidak stabil.

Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7V – 12V.

2.1.2 Input dan Output

Setiap 14 pin digital dan 6 pin analog pada Arduino dapat digunakan sebagai input dan output, yaitu menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Setiap pin beroperasi pada tegangan 5V. Arus maksimum pada setiap pin ini adalah 40mA dan memiliki resistor pull-up internal. Disamping itu ada beberapa pin yang khusus yaitu:

- Analog: A0 sampai A6. Digunakan untuk membaca input analog dengan resolusi 10 bit atau dengan nilai antara 0 – 1023. Misalnya digunakan untuk membaca tegangan pada sensor, potensiometer, dan sebagai nya.
 - Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima dan mengirimkan serial data dalam bentuk TTL. Pin-pin tersambung dengan chip FTDI USB to TTL.
 - Interupsi eksternal: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu (trigger) interupsi pada keadaan low, rising/falling, atau change.
 - PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit yang dapat dioperasikan dengan fungsi analogWrite().
 - SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin ini mendukung komunikasi SPI.
 - LED: 13. Disediakan LED yang terpasang ke pin digital 13.
 - I2C: 4 (SDA) dan 5 (SCL). Mendukung komunikasi I2C (TWI – Two Wire Interface) yang bisa dioperasikan menggunakan library Wire library.
- Pin tambahan :
- AREF: Tegangan untuk input analog. Digunakan oleh fungsi analogReference().
 - Reset: Apabila pin ini diberi keadaan LOW, maka akan mereset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield agar memudahkan menekan tombol reset yang tertutup oleh shield.

2.2 BLUETOOTH

Bluetooth adalah sebuah nama produk industri komunikasi yang diperuntukkan bagi Personal Area Network (PAN). Teknologi bluetooth dapat menghubungkan berbagai macam perangkat komunikasi untuk dapat melakukan pertukaran informasi misalnya smartphone, komputer, notebook, dan lain-lain. Gelombang radio yang digunakan adalah short range radio frequency tanpa lisensi artinya untuk menggunakan teknologi bluetooth tidak dibutuhkan lisensi khusus untuk pemanfaatan jalur frekuensi. Jarak jangkauan dari gelombang radio hanya mencapai 1 meter sampai 100 meter karena itu disebut dengan short-range.

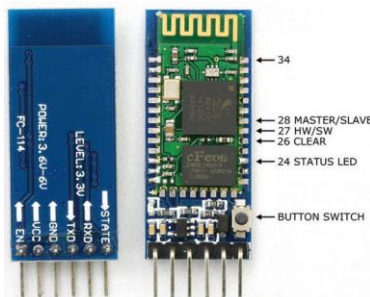
Standar dari bluetooth dibuat oleh Bluetooth Special Interest Group.

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel (tanpa kabel) yang beroperasi pada frekuensi 2.5 Ghz. Komunikasi Bluetooth sangat erat kaitannya dengan jaringan piconet. Sebuah piconet paling sederhana terdiri dari dua buah peralatan bluetooth dimana yang satu menginisialisasi koneksi sebagai master (pengirim), sedangkan perangkat lain yang menerima dinamakan sebagai slave. Untuk bisa bertukar data melalui bluetooth, maka kedua perangkat yang akan dihubungkan harus melakukan pairing terlebih dulu. Pairing adalah proses pencarian perangkat oleh discover (pencari) pada discoverable (yang dicari), serta melakukan autentikasi (kemampuan suatu perangkat dalam mengenali perangkat lain ketika saling berkomunikasi).

Komunikasi data serial merupakan sistem komunikasi data digital dimana pengiriman data satu bit demi satu bit melalui jalur yang telah ditetapkan sebelumnya.

• Bluetooth HC05

Bluetooth HC05 adalah bluetooth yang memiliki komunikasi serial UART dalam penerimaan dan pengiriman datanya. Bluetooth HC05 memungkinkan dapat berkomunikasi langsung dengan mikrokontroler melalui jalur TX dan RX yang terdapat pada pin out nya. Pada dasarnya, bluetooth HC05 dapat dikonfigurasi sebagai slave ataupun sebagai master. Berikut adalah bentuk fisik dari bluetooth HC05:



Gambar 2. 1 Bentuk Fisik Bluetooth HC05 dan Pin Out

Bluetooth HC05 memiliki spesifikasi dalam penggunaannya antara lain:

- Sensitivitas -80dBm (Typical)
- Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- Operasi daya rendah 1,8V - 3,6V I/O.
- Kontrol PIO.
- Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.

Bluetooth HC05 memiliki command set dalam melakukan perubahan baud rate, nama Bluetooth, perubahan password dan yang lainnya dengan memanfaatkan jalur TX dan RX. Konfigurasi dilakukan pada pc dengan menggunakan hyper

terminal dan Bluetooth yang sudah terkoneksi dengan PC (personal computer) yang telah melalui rs232.

2.3 4 CHANNEL RELAY MODULE

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis.

Logam ferromagnetis adalah logam yang mudah terinduksi medan elektromagnetis. Ketika ada induksi magnet dari lilitan yang membelit logam, logam tersebut menjadi "magnet buatan" yang sifatnya sementara. Cara ini kerap digunakan untuk membuat magnet non permanen. Sifat kemagnetan pada logam ferromagnetis akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitinya teraliri arus listrik. Sebaliknya, sifat kemagnetannya akan hilang jika suplai arus listrik ke lilitan diputuskan.

Aplikasi dari relay sangat beragam diantaranya untuk menggerakkan motor listrik, kulkas, lampu sein motor dan mobil, pompa air otomatis, hingga peralatan pada pesawat terbang. Dari relay yang jenisnya kecil hingga yang mempunyai daya besar. Dari relai DC 5 volt, 12 volt hingga yang bervoltase tinggi. Keuntungan dalam menggunakan relay antara lain :

- Sebagai rangkaian otomatis penyambung/pemutus (switch) tegangan AC dan DC
- Relay bisa digunakan pada switch tegangan tinggi
- Relay juga menjadi solusi pada switch dengan arus yang besar
- Bisa melakukan swith pada banyak kontak dalam waktu yang bersamaan

Salah satu aplikasi dari relay adalah dapat digunakan berpasangan dengan Arduino dengan Arduino sebagai pengontrol relay. Hal ini membuat penggunaan Arduino semakin luas karena output akhir dari relay dapat menggerakkan baik arus DC maupun arus AC dengan arus & tegangan kerja yang beragam sesuai dengan spesifikasi relay yang digunakan.

4 Channel Relay adalah contoh relay yang didesain khusus untuk dipasangkan dengan mikrokontroller sejenis Arduino, modul relay ini merupakan modul yang umum digunakan berpasangan dengan berbagai jenis Arduino. 4 channel yang dimaksud adalah ketersediaan relay yang terdapat pada modul ini adalah sebanyak 4 buah. Dan berikut adalah spesifikasi umum dari relay 4 channel :

- Relay Maximum output: DC 30V/10A, AC 250V/10A.
- 4 Channel Relay Module dengan Opto-coupler.
- Standard interface yang dapat dikendalikan langsung oleh mikro kontroller (8051, AVR, *PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic).

- Relay SPDT dengan kualitas tinggi.
- Opto-Coupler isolation, sebagai pengamanan dari tegangan tinggi dan mencegah ground loop dengan mikrokontroler.



Gambar 2. 2 Module relay 4 channel

2.4 ANDROID SYSTEM

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri dan digunakan oleh bermacam perangkat mobile. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan hardware, software, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada saat perilis perdana Android ditanggal 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD).

Android merupakan salah satu sistem operasi yang sangat berkembang saat ini, dengan berbasiskan Linux sistem operasi ini dirancang untuk mengembangkan perangkat seluler layar sentuh seperti smartphone dan juga komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi untuk digunakan oleh bermacam piranti gerak. Salah satu penyebab mengapa sistem operasi Android begitu gampang diterima oleh pasar dan dengan cepatnya berkembang, itu dikarenakan android menggunakan bahasa pemrograman java serta kelebihanannya sebagai software yang menggunakan basis kode komputer yang bisa didistribusikan secara terbuka (open source) sehingga pengguna dapat membuat aplikasi baru didalamnya. Dan hal tersebut mengakibatkan

banyaknya pengembang software yang berbondong untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android. Sehingga saat ini bila dibandingkan dengan OS yang lain untuk perangkat handphone dan PC tablet. Android adalah yang mempunyai dukungan aplikasi dan game non berbayar terbanyak yang bisa diunduh oleh penggunanya melalui Google Play. Dengan terdapatnya fitur seperti browser, MMS, SMS, GPS, dan lain-lain maka sangat memudahkan penggunanya untuk mendapatkan informasi, mengetahui posisi, serta juga berkomunikasi antar para pengguna.

Arsitektur Android

Dalam paket sistem aplikasi android terdiri dari beberapa unsur seperti tampak pada gambar. Secara sederhana arsitektur android merupakan sebuah kernel linux dan sekumpulan pustaka C/C++ dalam suatu framework yang menyediakan dan mengatur alur proses aplikasi.

1. Application Layer

Puncak dari diagram arsitektur android adalah lapisan aplikasi dan widget. Lapisan aplikasi merupakan yang paling tampak pada pengguna ketika menjalankan program pengguna hanya akan melihat program ketika digunakan tanpa mengetahui proses yang terjadi dibalik lapisan aplikasi. Lapisan ini berjalan di dalam android runtime dengan menggunakan kelas dan service yang tersedia pada framework aplikasi.

2. Application Framework

Kerangka aplikasi menyediakan kelas-kelas yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi android. Selain itu, juga menyediakan abstraksi generic untuk mengakses perangkat, serta mengatur tampilan user interface dan sumber daya aplikasi. Bagian terpenting dalam kerangka aplikasi android adalah sebagai berikut:

- Activity Manager untuk mengontrol siklus hidup aplikasi dan menjaga keadaan "Backstack" untuk navigasi penggunaan.
- Content Provider untuk merangkum data yang memungkinkan digunakan oleh aplikasi lainnya, seperti daftar nama.
- Resource Manager untuk mengatur sumber daya yang ada didalam program. Serta menyediakan akses sumber daya diluar kode program, seperti karakter, grafik, dan file layout.
- Location Manager untuk memberikan informasi detail mengenai lokasi perangkat android berada.
- Notification Manager Mencangkup berbagai macam peringatan, seperti pesan masuk, janji, dan lain sebagainya yang akan ditampilkan pada status bar.

3. Android Runtime

Pada android tertanam paket pustaka inti yang menyediakan sebagai besar fungsi android. Inilah

yang membedakan android dibandingkan dengan sistem operasi lain yang juga mengimplementasikan Linux. Android Runtime merupakan mesin virtual yang membuat aplikasi android menjadi lebih tangguh dengan paket pustaka yang telah ada. Dalam Android Runtime terdapat 2 bagian utama, diantaranya:

a. Pustaka Inti, android dikembangkan melalui Bahasa pemrograman Java, tapi Android Runtime bukanlah mesin virtual java. Pustaka inti android menyediakan hampir semua fungsi yang terdapat pada pustaka Java serta beberapa pustaka khusus android.

b. Mesin Virtual Dalvik, Dalvik merupakan sebuah mesin virtual yang dikembangkan oleh Dan Bornstein yang terinspirasi dari nama sebuah perkampungan yang berada di Iceland. Dalvik hanyalah interpreter mesin virtual yang mengeksekusi file dalam format Dalvik Executable (*.dex). Format ini Dalvik akan mengoptimalkan efisiensi penyimpanan dan pengalamanan memori pada file yang dieksekusi. Dalvik berjalana diatas kernel Linux 2.6, dengan fungsi dasar seperti threading dan manajemen memori yang terbatas.

4. Libraries

Android menggunakan beberapa paket pustakayang terdapat pada C / C++ dengan standar Berkeley Software Distribution (BSD) hanya setengah dari yang aslinya untuk tertanam pada kernel linux. Beberapa pustaka diantaranya:

- a. Media Library untuk memutar dan merekam berbagai macam format audio dan video.
- b. Surface Manager untuk mengatur hak akses layer dari berbagai aplikasi.
- c. Graphic Library termasuk didalamnya SGL dan OpenGL, untuk tampilan 2D dan 3D.
- d. SQLite untuk mengatur relasi database yang digunakan pada aplikasi.
- e. SSI dan WebKit untuk browser dan keamanan internet.

5. Linux Kernel

Android dibangun diatas kernel Linux 2.6 namun secara keseluruhan android bukanlah linux, karena dalam android tidak terdapat paket standar yang dimiliki oleh linux dan lainnya. Linux merupakan sistem informasi terbuka yang handal dalam manajemen memori dan proses. Oleh karenanya pada android hanya terdapat beberapa servis yang diperlukan seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, jaringan dan driver. Kernel linux menyediakan driver layar, kamera, Wifi, Flash Memory, audio dan IPC (Interprocess Communication) untuk mengatur aplikasi dan lubang keamanan.

Struktur Aplikasi Android

Struktur aplikasi android atau fundamental aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman Java.Kode java

dikompilasi bersama dengan file resource yang dibutuhkan oleh aplikasi, di mana prosesnya di-package oleh tools yang dinamakan “apt tools” ke dalam paket android, sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. File apk ini yang disebut dengan aplikasi, dan nantinya dapat dijalankan pada device/peralatan mobile. Ada beberapa komponen pada aplikasi android, diantaranya sebagai berikut:

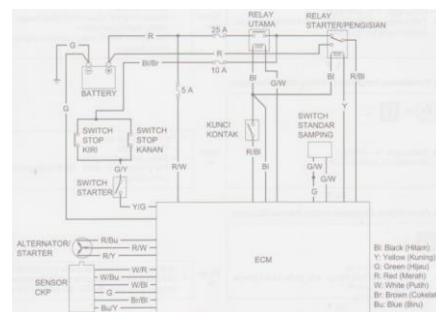
1. Activities merupakan komponen untuk menyajikan user interface (tampilan program) kepada pengguna.
2. Services merupakan komponen yang tidak memiliki user interface (tampilan program), tetapi service berjalan secara backgrounds.
3. Broadcast Receiver merupakan komponen yang berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi.
4. Content Provider merupakan komponen membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik sehingga bisa digunakan oleh aplikasi lain.

2.5 SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR

Hampir semua sepeda motor pada umumnya menggunakan dua jenis starter mesin, yaitu system starter mekanik dan system starter listrik. Penggunaan starter mekanik dikenal dengan sebutan kick starter, karena pada system ini ketika akan menghidupkan mesin menggunakan kaki untuk memutar poros engkol, sedangkan Sistem starter listrik berfungsi sebagai pengganti kick starter, agar pengendara tidak perlu lagi mengengkol untuk menghidupkan mesin (untuk memutar poros engkol menggunakan motor listrik DC).

Pada umumnya sepeda motor yang dilengkapi dengan system starter listrik, sumber arus yang digunakan adalah baterai. Dalam hal ini kondisi baterai harus dapat menghasilkan tenaga putar (torque) yang sangat besar.

Cara Kerja Sistem Starter



Gambar 2. 3 Skema Sistem Kelistrikan Stater Sepeda Motor Scoopy FI

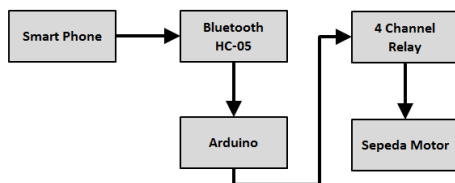
Secara umum system starter listrik terdiri dari baterai, sekring (fuse), kunci kontak (ignition switch), saklar/tombol starter (starter switch), relay

starter, dan motor starter. Arus yang besar akan mengalir ke motor starter saat dihidupkan. Untuk mengalirkan arus besar tersebut, diperlukan kabel yang tebal (besar) langsung dari baterai menuju motor tanpa lewat tombol starter agar kontakannya tidak meleleh ketika ditekan. Oleh karena itu, dalam rangkaian sistem starter dilengkapi relay starter.

3. METODOLOGI

3.1 CARA KERJA ALAT PENGONTROL SISTEM START & PENGAMAN SEPEDA MOTOR

Secara umum sistem kerja dari alat ini adalah aplikasi yang di install pada *smartphone* akan mengirimkan informasi melalui koneksi bluetooth yang akan diterima oleh bluetooth module HC-05 yang terpasang disepeda motor. Informasi ini kemudian diteruskan ke Arduino yang akan men-translasi informasi yang diterima sesuai dengan menjadi perintah on-off ke module 4 Channel Relay. Setiap relay pada module 4 channel relay akan menghubungkan atau memutuskan sistem kelistrikan yang ada pada sepeda motor agar bekerja sesuai dengan pengaturan yang telah dilakukan.

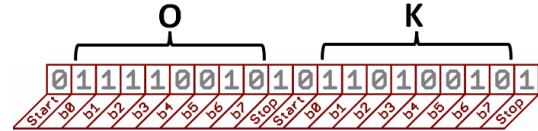


Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Kontrol

Adapun informasi yang dikirimkan oleh *smartphone* adalah sebuah signal dalam bentuk ASCII code (*American Standard Code for Information Interchange*). ASCII merupakan Kode Standar Amerika untuk Pertukaran Informasi atau sebuah standar internasional dalam pengkodean huruf dan simbol. Kode ASCII memiliki komposisi bilangan [biner](#) sebanyak 8 bit. Code ASCII ini banyak dijumpai pada papan ketik (keyboard) computer atau instrument-instrument digital.

Bagaimana cara pengiriman data melalui komunikasi serial bluetooth? Dalam project ini digunakan baud rate 9600 8N1. Kode 9600 8N1 bermakna bahwa kecepatan yang digunakan 9600 baud, 8-bit data, tidak terdapat parity, dan 1-bit stop. Skenario 9600 8N1 merupakan salah satu protokol serial yang paling banyak digunakan. Melalui komunikasi serial, data kemudian dikirim dalam format ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Sebagai contoh apabila mengirimkan kata "OK", data yang dikirim terdiri dari dua karakter yaitu O dan K, maka komunikasi akan memiliki dua buah paket data. Kode ASCII

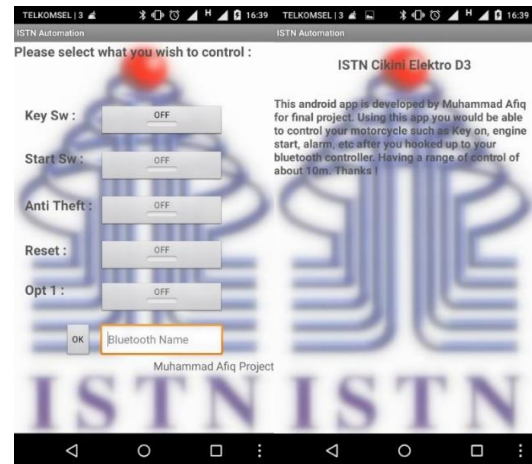
untuk 'O' (kapital) adalah 79 dalam desimal atau 0100 1111 dalam 8-bit binernya, sedangkan karakter 'K' (kapital) adalah 75 atau 0100 1011. Asumsi data yang terkirim lebih dahulu adalah least-significant bit-nya. Dengan demikian, gambaran paket data yang dikirim diperlihatkan seperti pada dibawah :



Gambar 3. 2 Contoh Pengiriman Paket data Serial 'OK'

Informasi akan dikirimkan oleh aplikasi yang di-install pada *smartphone* melalui Bluetooth hanya ketika tombol pada aplikasi ditekan sehingga tidak ada continuous data yang terkirim, hal ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan daya baterai dari *smartphone*. Setiap tombol pada aplikasi *smartphone* mewakili 2 buah nilai (kode ASCII) yang berbeda ketika posisi on ataupun off, nilai ini akan dikirim ke Arduino yang akan ditranslasi oleh Arduino tergantung konfigurasi coding nantinya menjadi nilai high atau low di pin-pin output Arduino yang terhubung ke module 4 channel relay sehingga mengendalikan posisi on dan off nya relay.

Berikut adalah tampilan aplikasi android yang akan di install-kan ke *smartphone*:



Gambar 3. 3 Aplikasi Android Pengontrol Sepeda Motor

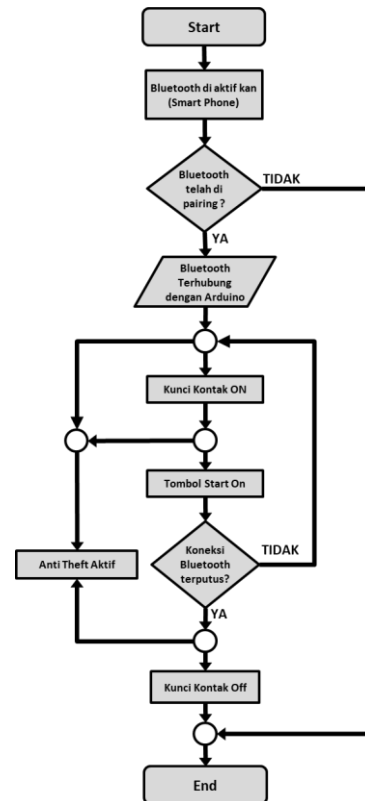
Secara rinci dapat dijelaskan cara kerja pengontrol sepeda motor via *smartphone* (android) menggunakan Arduino adalah sebagai berikut :

- Tahap pertama : Tahap pertama adalah dengan memastikan pairing antara *smartphone* dengan Bluetooth pada Arduino telah dilakukan. Dalam tahap ini diperlukan identifikasi password yang tepat sesuai dengan pengaturan yang telah dilakukan.
- Tahap kedua : Pada tahap selanjutnya adalah dengan menghubungkan *smartphone* dengan

Bluetooth, ditahap ini diperlukan identifikasi nama Bluetooth untuk memastikan *smartphone* terhubung dengan Bluetooth yang tepat. Hal ini sangat diperlukan terutama ketika lebih dari satu kendaraan yang terpasang alat pengontrol sepeda motor.

- Tahap ketiga : Setelah *smartphone* telah terhubung dengan alat pengontrol sepeda motor, maka tahap selanjutnya adalah menghidupkan kunci kontak dari *smartphone* atau memasang alarm untuk me-nonaktifkan fungsi kunci kontak original yang ada di sepeda motor.
- Tahap keempat : Tahap ini merupakan bagian lanjutan dari menghidupkan kunci kontak dari *smartphone* yaitu menghidupkan stater motor yang ada pada sepeda motor. Pada tahap ini mutlak diperlukan koneksi Bluetooth yang tetap oleh karenanya *smartphone* harus tetap terhubung dengan Bluetooth pada alat. Hal ini dimaksudkan sebagai fungsi perangkat anti perampasan sepeda motor, dimana ketika alat akan memutuskan kunci kontak secara langsung ketika Bluetooth berada diluar jangkauan sehingga koneksi *smartphone* dan Bluetooth alat terputus.

Dari sistem kerja yang diterangkan sebelumnya kemudian disesuaikan dengan dengan rencana awal alat, maka dapat dibuat ke dalam bentuk flow chart yang memudahkan dalam memahami rencana sistem kerja alat secara mendetail. Pembuatan flow chart ini bertujuan sebagai panduan dalam perancangan alat agar alat dapat bekerja sesuai tujuan utama yang ditentukan di awal, selain itu juga flow chart ini dapat memudahkan nantinya ketika pengujian alat.



Gambar 3. 4 Flowchart Pengontrol Sepeda Motor Menggunakan Arduino

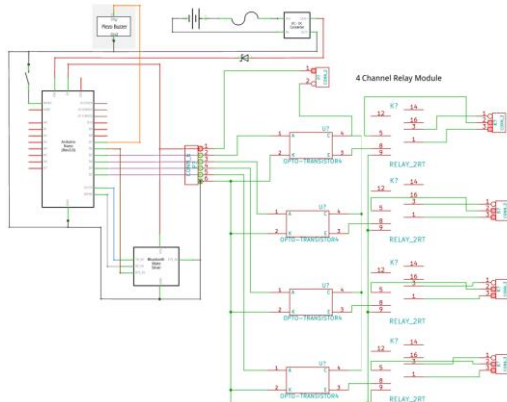
3.2 PERANCANGAN RANGKAIAN

3.2.1 Diagram Kontrol

Pada sisi system kontrol relay, tegangan kerja yang digunakan adalah 9v seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Dari hasil pengamatan ditemukan tegangan sepeda motor yang naik turun sesuai dengan kecepatan mesin sepeda motor, hal ini dikhawatirkan akan mengganggu arduino dan system komunikasi Bluetooth-nya sehingga menggunakan penurun tegangan yang sertai dengan stabilizer tegangan merupakan pilihan terbaik guna mengurangi potensi kerusakan alat pengontrol dikemudian hari dan sekaligus meningkatkan kehandalan rangkaian. Catu daya diagram kontrol didapatkan dari baterai positif sepeda motor yang terhubung dengan kunci kontak sehingga rangkaian mendapat catu daya langsung dari baterai tanpa melalui kunci kontak yang artinya rangkaian stand by dalam posisi on. Sebagai pengaman dipasang fuse sehingga ketika rangkaian tambahan system kontrol ini mengalami kerusakan seperti short circuit maka fuse tambahan ini akan putus dan system original dari sepeda motor menjadi lebih aman. Pada relay K4 digunakan relay dengan kontak normally close (NC) yang terhubung secara seri dengan saklar kunci kontak, kontak relay ini nantinya akan memotong jalur input baterai positif

(B+) yang menuju ke system sepeda motor melalui kunci kontak.

Pada rangkaian kontrol ditambahkan active speaker yang berfungsi sebagai feedback sinyal ketika *smartphone* telah terhubung dengan rangkaian kontrol ini. Speaker ini juga berfungsi memberi informasi ketika tombol soft reset (pada aplikasi di *smartphone*) ditekan. Soft reset mengembalikan seluruh posisi relay menjadi off tanpa mengulang coding arduino dari awal, sedangkan untuk mereset Arduino dari awal di sediakan saklar push button.



Gambar 3. 5 Skematik Diagram Kontrol Sistem Start dan Pengaman Sepeda Motor

Pada gambar diatas terlihat saklar reset bertipe push button dengan kontak normally open (NO), saklar reset ini akan difungsikan sebagai hard reset switch yang menghubungkan pinout rst dan gnd pada Arduino sehingga mereset Arduino secara keseluruhan. Arduino akan memberikan tegangan 5v yang diperlukan oleh Bluetooth HC-05 dan relay 4 channel melalui salah satu pin outnya, sedangkan untuk pengendalian on-off relay dari Arduino menggunakan pin out D2, D3, D4 & D5. State Pin Bluetooth sebagai indikator status koneksi Bluetooth akan dijadikan sebagai input yang dimasukkan pada pin D6 Arduino.

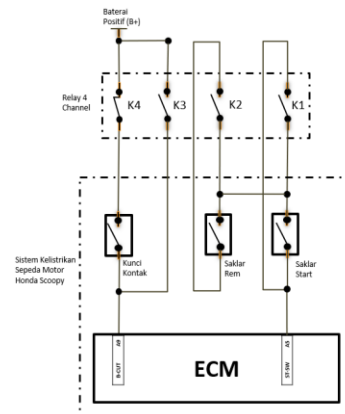
3.2.2 Main Diagram

Pada main diagram diperlihatkan skema modifikasi pada sistem kelistrikan original di sepeda motor, jalur ini menggunakan tegangan kerja 12v yang merupakan tegangan kerja dari sepeda motor. Pada system kerja sepeda motor Honda Scoopy terdapat sistem pengaman original yang mengharuskan pengendara untuk menekan hand brake (rem tangan) untuk bisa menghidupkan stater motor, oleh karena itu diperlukan 2 buah relay untuk menghidupkan stater motor yaitu Relay K1 & K2 pada 4 channel relay yang akan menyambungkan input dan output pada saklar stater dan saklar rem, walaupun berdasarkan skema kelistrikan sepeda motor Honda Scoopy antara saklar rem dan saklar start terhubung secara seri sehingga perancangan dapat dilakukan dengan menyambungkan langsung kedua saklar tersebut

namun pada perancangan ini tetap digunakan 2 relay terpisah untuk mengakomodasi ketika alat ini dipasang pada sepeda motor merek/tipe yang berbeda sistem kelistrikan.

Relay K3 difungsikan sebagai penghubung saklar kunci kontak yang nantinya terpasang parallel dengan input dan output kunci kontak, sedangkan relay K4 akan terhubung seri antara kontak normally close (NC)-nya dengan baterai positif (B+) yang menjadi sumber listrik kunci kontak. Relay K4 yang terhubung seri dengan saklar kunci kontak ini akan berfungsi sebagai pemutus dan penghubung fungsi kunci kontak original yang terpasang pada sepeda motor, dengan mengaktifkan relay K4 ini maka sepeda motor tidak dapat dihidupkan menggunakan kunci kontak original sepeda motor. Kontak relay K4 inilah yang akan menjadi kunci pengaman sepeda motor ketika sepeda motor diparkir karena relay K4 di atur agar kontak relay-nyatidak akan off ketika koneksi Bluetooth antara sepeda motor dan *smartphone* terputus kecuali ketika soft reset atau hard reset dilakukan, relay ini merupakan satu-satunya yang memiliki fungsi tersebut. Relay K3 dan juga relay lainnya akan dibuat menjadi off ketika koneksi bluetooth terputus dengan *smartphone*, dengan pengaturan tersebut maka fungsi *anti theft* bisa didapatkan.

Ketika perampasan kendaraan terjadi maka yang harus dilakukan pengendara adalah dengan membiarkan kendaraan dirampas tanpa perlawanan karena melakukan hal tersebut mungkin bisa mengancam keselamatan nyawa, namun dengan fungsi *anti theft* yang diatur di relay K3 maka kunci kontak akan off secara otomatis dengan jarak tertentu ($\pm 10m$) sehingga sepeda motor akan mati dan memberikan jarak antara pelaku dan korban agar korban dapat memanggil bantuan atau menyelamatkan diri. Pelaku perampasan sepeda motor pun tidak akan bisa menghidupkan sepeda motor karena fungsi kunci kontak original telah dimatikan oleh relay K4. Skema diagram modifikasi pada sisi sepeda motor dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3. 6 Main Diagram Modifikasi Kelistrikan Honda Scoopy

3.2.3 Coding Arduino

Hal pertama yang dilakukan adalah mendeklarasi output-output arduino yang akan terhubung pada 4 channel relay dan buzzer, dengan cara ini akan memudahkan untuk penulisan dan identifikasi output-output Arduino pada proses loop.

```
#define K1 5 // Relay 1
#define K2 4 // Relay 2
#define K3 3 // Relay 3
#define K4 2 // Relay 4
#define B0 7 // Buzzer
```

Karena 4 channel relay module menggunakan logika aktif low yang berarti relay aktif ketika input yang diberikan oleh arduino pada module 4 channel relay bernilai low, maka untuk memastikan sistem awal bekerja normal harus diberikan nilai high pada output Arduino yang menuju relay pada proses setup coding.

```
digitalWrite(2, HIGH);
digitalWrite(3, HIGH);
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, HIGH);
```

Kemudian inisiasi awal lain juga diperlukan diantaranya menentukan baud rate yang digunakan oleh bluetooth module yang digunakan.

```
Serial.begin(9600); //Change the baud rate value
depending on the default baud rate of your
bluetooth module, for Bluesmirf-115200 and for
JY-MCU-9600
```

Karena koneksi Bluetooth yang tidak stabil maka perlu diberikan logika 3 detik disconnect status yaitu dengan menghitung waktu antara waktu putus-nya sambungan Bluetooth dengan waktu saat ini (current time) dengan menggunakan fungsi *millis()* digabungkan dengan fungsi logika if dengan menambah parameter status bluetooth.

```
static unsigned long currentTime = millis();
int stBL = digitalRead(6);
if (stBL == 1) // if button pressed,
currentTime = millis(); // reset timer
if( stBL == 1 && executed == false) { //if BL
Connected
    executed = true;}
else if(millis() - currentTime > 3000 &&
executed == true) { //if BL Disconnected
    executed = false;} //buzzer off
```

Penambahan logika 3 detik disconnect Bluetooth rangkaian dan Bluetooth *smartphone* dilakukan karena Bluetooth HC-05 mengalami koneksi Bluetooth yang tidak stabil yang menyebabkan buzzer tanda feedback / respon rangkaian menjadi aktif pada saat pengoperasian berlangsung.

Setelah setup awal berhasil dilakukan maka terakhir adalah menambahkan koding utama yang men-translasi informasi dari *smartphone* menjadi nilai output Arduino dengan menggunakan fungsi logika *if-else*.

Tabel 3. 1 Translasi informasi dari aplikasi *smartphone* ke Arduino

FUNGSI	STATUS	OUTPUT SMARTPHONE (KODE ASCII)	STATUS PINOUT ARDUINO
Key Sw	ON	49	D5 & D4 (HIGH)
	OFF	50	D5 & D4 (LOW)
Start Sw	ON	51	D3 & D2 (HIGH)
	OFF	52	D3 & D2 (LOW)
Anti Theft	ON	53	D5 (HIGH)
	OFF	54	D5 (LOW)
Reset	ON	55	D2, D3, D4, D5 (HIGH)
	OFF	56	D7 (HIGH) 1 Detik
Opt 1	ON	57	-
	OFF	58	-

Setiap informasi yang terima oleh Bluetooth HC-05 kemudian dimasukkan ke dalam sebuah variable (*val*) yang akan terus berubah nilainya sesuai dengan informasi yang dikeluarkan oleh *smartphone*. Sebagai contoh ketika pada aplikasi di *smartphone* ditekan tombol *key sw* dan status menjadi on maka informasi yang akan diterima oleh Arduino adalah 49 yang kemudian dimasukkan ke variable *val* dan menjadi logika sebagai berikut :

```
if(int(val)==49){ //Turn Key ON
digitalWrite(K1,LOW);
digitalWrite(K2,LOW);}
```

4. HASIL DAN BAHASAN

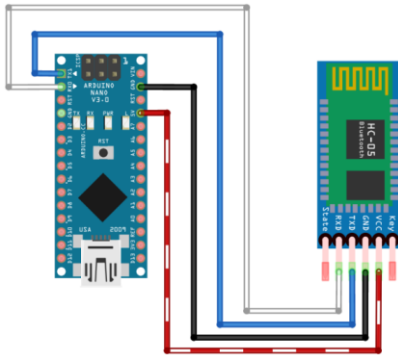
4.1 KONFIGURASI BLUETOOTH

Untuk menjaga sistem yang telah dibuat agar tidak diakses oleh pengguna yang tidak dikenal maka perlu dibuat password pengaman Bluetooth yang hanya di ketahui oleh pengguna saja. Password ini di-konfigurasi pada Bluetooth module HC-05 yang akan muncul pada *smartphone* ketika permintaan pairing dengan module Bluetooth HC-05 dilakukan, tanpa password yang tepat maka Bluetooth *smartphone* tidak dapat pairing dengan rangkaian system start dan pengaman sepeda motor ini yang artinya rangkaian tidak dapat dikendalikan/bekerja. Konfigurasi Bluetooth HC-05 yang harus di mode AT-Command pada jendela aplikasi Arduino IDE. AT Command adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan serial port, hal ini juga berlaku untuk modul HC-05 sehingga pengguna bisa mengubah nama bluetooth, baud rate dan pasword nya. Cara masuk ke mode AT Command adalah sebagai berikut :

1. Hubungkan Bluetooth HC-05 dengan arduino sesuai dengan skema berikut :
 - Hubungkan pin RX Arduino ke RX Bluetooth HC-05
 - hubungkan pin TX Arduino ke TX Bluetooth HC-05
 - hubungkan VCC Bluetooth HC-05 ke 5volt DC dari arduino

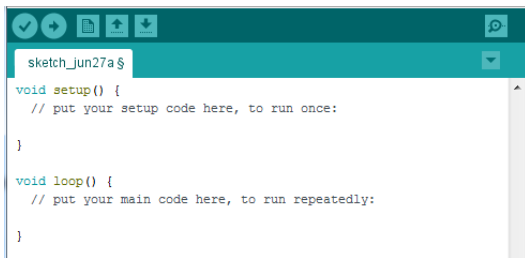
- hubungkan GND Bluetooth HC-05 ke gnd arduino

Untuk masuk ke mode AT command ini, RX dihubungkan ke RX dan TX dihubungkan ke TX, lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram wiring pada gambar dibawah.



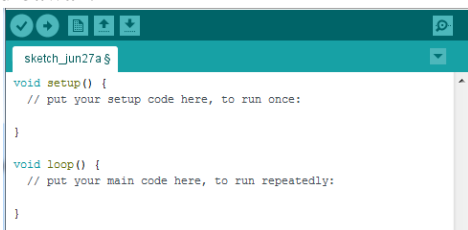
Gambar 4. 1 Diagram Wiring Setup Bluetooth HC-05

2. Setelah itu masukkan program kosong dari arduino IDE ke board arduino seperti dibawah dengan tujuan untuk memastikan arduino telah benar kosong dari coding yang sebelumnya pernah diisi ke Arduino, setelah selesai, cabut kabel arduino.



Gambar 4. 2 Arduino Blank Code

3. Setelah kabel telah terpasang dan coding kosong telah diisi ke Arduino, kemudian tekan dan tahan tombol pada modul bluetooth HC-05, lepas setelah terpasang selama 3 detik maka lampu pada modul bluetooth akan berkedip secara perlahan kemudian masuklah ke serial monitor Arduino IDE di pojok kanan atas seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah.



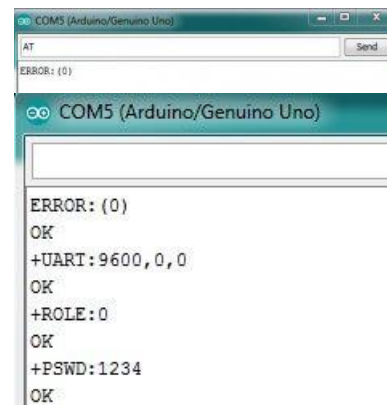
Gambar 4. 3 Serial Monitor Arduino IDE

4. Kemudian akan muncul jendela baru ikuti pengaturan baud rate seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 4. 4 Pengaturan Pada Jendela Serial Monitor

5. Langkah selanjutnya adalah dengan mengirim perintah dengan mengetik “AT” pada jendela serial monitor, pada awal proses pengiriman perintah sering kali terjadi keterangan error hal ini lumrah terjadi dan dapat diatasi dengan mengulang perintah AT kembali hingga respon yang didapat adalah “OK”.



Gambar 4. 5 Perintah AT Command

Setelah respon Bluetooth telah sesuai maka dapat dilakukan pengaturan nama, password dan pengaturan lainnya yang dibutuhkan. Daftar perintah di AT Command yang digunakan antara lain :

- AT+NAME → Untuk Mengetahui Nama Bluetooth
- AT+UART → Untuk mengetahui baud rate pada Bluetooth
- AT+PSWD=(Password) → Mengganti Password Pairing Bluetooth
- AT+UART=9600,0,0 → Mengatur baud rate ke 9600

4.2 PENGUJIAN RANGKAIAN

4.2.1 Pengujian Fungsi Dan Performa

Salah satu pengujian yang dilakukan adalah pengujian fungsi dan performa berdasarkan skenario tertentu terhadap sistem yang telah dibuat, pengujian ini berguna untuk mengetahui apakah

fungsi dari rangkaian kontrol telah sesuai dengan yang telah dirancang atau tidak. Pengujian mengacu pada flowchart dan cara kerja sistem seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Untuk memastikan pengujian lebih faktual maka catu daya yang digunakan berasal dari sepeda motor (baterai 12v) dengan waktu pengujian yang cukup panjang (30 menit), hal ini sekaligus berguna untuk memastikan rangkaian tidak menghasilkan temperatur yang tinggi ketika bekerja ataupun stand by.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Fungsi Rangkaian Kontrol

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Verifikasi Pairing Bluetooth	Memasukkan password yang benar	Status Bluetooth Paired pada Smartphone	Sesuai dengan yang diharapkan
2	Menghubungkan Bluetooth & Rangkaian Kontrol	Memasukkan Nama Bluetooth yang benar	Buzzer Berbunyi 2 kali dan Bluetooth HC-05 terhubung dengan Smartphone	Sesuai dengan yang diharapkan
3	Pengetesan Key Sw ON	Menekan Tombol Key Sw pada Smartphone	Relay K3 Bekerja	Sesuai dengan yang diharapkan
4	Pengetesan Start Sw ON	Menekan Tombol Start Sw pada Smartphone	Relay K1 & K2 Bekerja	Sesuai dengan yang diharapkan
5	Pengetesan Anti Theft ON (Ketika Kendaraan Parkir)	Menekan Tombol Anti Theft Sw pada Smartphone	Relay K4 Bekerja	Sesuai dengan yang diharapkan
6	Pengetesan Anti Theft ON (Ketika Mesin Kendaraan Hidup)	Menekan Tombol Anti Theft dan Key Switch Kemudian Bluetooth Smartphone Off	Relay K3 OFF dan K4 tetap ON	Sesuai dengan yang diharapkan
7	Pengetesan Soft Reset ON	Menekan Tombol Reset pada Smartphone	Semua Relay OFF & Buzzer Berbunyi Ketika Tombol Reset di-OFF kan	Sesuai dengan yang diharapkan
8	Pengetesan Hard Reset ON	Menekan Saklar Reset pada Box Rangkaian Alat	Seluruh sistem ter-reset	Sesuai dengan yang diharapkan

Dari hasil pengujian ditemukan sistem bekerja dengan baik dengan temperatur yang normal, tidak ada komponen yang mengalami panas berlebih. Namun ditemukan adanya koneksi yang tidak stabil dari Bluetooth HC-05 sehingga membuat buzzer tanda koneksi bluetooth HC-05 dan *smartphone* sering kali berbunyi ditengah pengoperasian alat, walaupun tidak mempengaruhi fungsi rangkaian secara umum namun revisi coding tetap dilakukan dengan menambahkan logika waktu disconnect bluetooth 3 detik yang artinya buzzer & relay anti theft baru akan aktif ketika koneksi bluetooth terputus selama lebih dari 3 detik.

4.2.2 Pengujian Konsumsi Listrik

Alat ini menggunakan daya listrik yang berasal dari baterai sepeda motor maka perlu dilakukan uji konsumsi daya listrik, hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penggunaan daya listrik yang digunakan oleh sistem yang dirancang untuk dapat bekerja normal. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang tidak menggunakan daya listrik yang besar, karena jika penggunaan daya listrik terlalu besar maka akan menguras daya baterai sepeda motor terlalu cepat dan akan menyulitkan dalam menghidupkan mesin sepeda motor.

Pengujian yang dilakukan menggunakan amperemeter dengan beberapa parameter diantaranya pengukuran arus yang digunakan

ketika alat dalam posisi siaga (standby), ketika key on dengan 1 buah relay yang menyala, ketika start switch pada *smartphone* ditekan dan beberapa parameter lainnya.

Dari pengukuran nilai arus yang mengalir maka nantinya dapat di kalkulasi untuk mengetahui berapa jumlah daya listrik yang digunakan rangkaian kontrol untuk beroperasi secara penuh maupun ketika rangkaian dalam posisi stand by (siaga).

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel ini :

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Arus Listrik Pada Rangkaian Kontrol

No.	Parameter	Pengujian Ke-			Nilai Arus Rata-Rata
		1	2	3	
1	Siaga (stand by) Bluetooth Not Connect	50 mA	49 mA	51 mA	50 mA
2	Siaga (stand by) Bluetooth Connect	20 mA	19 mA	21 mA	20 mA
3	Key Sw on	181 mA	183 mA	180 mA	181.33 mA
4	Start Switch On	243 mA	243 mA	242 mA	242.67 mA
5	Anti Theft Aktif (Posisi Kendaraan Parkir)	73 mA	75 mA	74 mA	74 mA
6	Anti Theft Aktif (Posisi Kendaraan Jalan)	181 mA	183 mA	180 mA	181.33 mA

Jika diasumsikan tegangan baterai sepeda motor konstan di 12v maka daya yang diserap oleh rangkaian tersebut adalah seperti yang ditunjukkan tabel dibawah.

Tabel 4. 3 Konsumsi Daya Listrik Yang Digunakan Rangkaian Alat Kontrol

No.	Parameter	Pengujian Ke-			Nilai Arus Rata-Rata
		1	2	3	
1	Siaga (stand by) Bluetooth Not Connect	50 mA	49 mA	51 mA	50 mA
2	Siaga (stand by) Bluetooth Connect	20 mA	19 mA	21 mA	20 mA
3	Key Sw on	181 mA	183 mA	180 mA	181.33 mA
4	Start Switch On	243 mA	243 mA	242 mA	242.67 mA
5	Anti Theft Aktif (Posisi Kendaraan Parkir)	73 mA	75 mA	74 mA	74 mA
6	Anti Theft Aktif (Posisi Kendaraan Jalan)	181 mA	183 mA	180 mA	181.33 mA

Dari kalkulasi diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah penggunaan daya listrik terbanyak yang digunakan sistem kontrol ini yaitu 2.91 VA yaitu ketika sistem bekerja pada kondisi key on & start switch aktif secara bersamaan dengan 4 relay pada 4 channel relay module aktif secara bersamaan.

4.3 PENGUJIAN AKHIR

Pengujian ini menitikberatkan pada pengujian fungsi dan performa rangkaian baik dari diagram kontrol maupun pada main kontrol. Sistem diuji untuk memastikan rangkaian mampu untuk memutuskan dan menghubungkan kunci kontak sepeda motor, mengaktifkan starter motor dan

menonaktifkan fungsi kunci kontak original dari sepeda motor Honda Scoopy.

Dari hasil uji ditemukan bahwa rangkaian yang telah dibuat berhasil bekerja sebagaimana yang diinginkan, rangkaian kemudian dibiarkan standby pada sepeda motor selama 10 jam, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan konsumsi daya listrik yang dipakai oleh rangkaian kontrol tidak menguras daya listrik baterai secara dratis sehingga sepeda motor menjadi tidak dapat start setelah pengujian. Dari hasil pengamatan setelah 10 jam didapatkan sepeda motor dapat bekerja dengan normal dan tegangan kerja yang tidak berubah.

Pengukuran Tegangan Baterai (10 jam stand by)	
Tegangan Baterai Sebelum Uji Coba	12.43 v
Tegangan Baterai Setelah Uji Coba	12.43 v

Tabel 4. 4 Pengukuran Tegangan Baterai Pada Posisi Rangkaian Stand by

Hasil pengukuran pada tabel diatas tentunya juga dipengaruhi oleh performa baterai sepeda motor secara umum, dimana memungkinkan setiap sepeda motor memiliki ketahanan baterai yang berbeda-beda. Namun dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa nilai penggunaan daya listrik yang digunakan sistem kontrol ini selama masa pengujian (10 jam), tidak sampai membuat kondisi tegangan baterai sepeda motor menjadi drop secara signifikan.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian performa rangkaian yang dilakukan dengan menguji fungsi rangkaian secara maksimal yaitu dengan mengoperasikan kendaraan melalui rangkaian kontrol (tanpa menggunakan kunci kontak original) dengan fungsi anti-theft aktif dengan durasi waktu yang cukup (1 jam). Dari hasil pengujian didapatkan kendaraan dapat bekerja dengan normal sesuai dengan yang diinginkan tanpa ada kendala.

Pengujian lain juga dilakukan yaitu dengan mengukur jarak maksimal dari fungsi kontrol jarak jauh rangkaian, sekaligus mengukur waktu respon dihitung ketika aplikasi di smartphone ditekan hingga aktuator relay 4 channel bekerja.

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Fungsi Berdasarkan Jarak

Jarak Perintah	Kunci Kontak ON		Start Sw ON		Anti Theft	
	Fungsi	Waktu Respon (detik)	Fungsi	Waktu Respon (detik)	Fungsi	Waktu Respon (detik)
2 Meter	OK	1.17	OK	1.17	OK	1.17
4 meter	OK	1.17	OK	1.17	OK	1.17
6 Meter	OK	1.18	OK	1.18	OK	1.18
8 Meter	OK	1.18	OK	1.18	OK	1.18
10 Meter	OK	2.0	OK	2.0	OK	2.0
12 Meter	OK	2.2	OK	2.2	OK	2.2
14 Meter	Intermittent		Intermittent		Intermittent	
16 Meter	Intermittent		Intermittent		Intermittent	
18 Meter	Intermittent		Intermittent		Intermittent	
20 Meter	NOT OK	-	NOT OK	-	NOT OK	-

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pembuatan alat sistem start dan pengaman sepeda motor via *smartphone* (Android) berbasis Arduino Nano ini mulai dari teori dan praktik, maka didapatkan beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

- 1) Perancangan telah berhasil sesuai dengan fungsi yang diinginkan, fungsi kunci kontak dan saklar start dapat dikendalikan menggunakan aplikasi yang terpasang pada *smartphone* dari jarak ideal maksimal 12 meter.
- 2) Jumlah penggunaan arus yang digunakan ketika system kontrol dalam keadaan stand by adalah 50 mA, ketika Bluetooth terkoneksi maka jumlah arus yang digunakan adalah 20 mA. Maksimum arus yang terpakai adalah ketika sistem bekerja menghidupkan fungsi *stater motor* yaitu sebanyak 242.7 mA atau sebesar 2.9 VA.
- 3) Dari hasil pengujian ditemukan koneksi Bluetooth HC-05 dan *smartphone* tidak stabil (connect & disconnect secara acak dengan durasi pendek) sehingga perlu penyesuaian dengan menambahkan logika waktu disconnect bluetooth 3 detik yang artinya buzzer & relay anti theft baru akan aktif ketika koneksi bluetooth terputus selama lebih dari 3 detik.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung : Informatika Bandung. 2016
2. Wicaksono, Mochamad Fajar dan Hidayat. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino : Disertai 23 Proyek, Termasuk Proyek Ethernet dan Wireless Client Server*. Bandung : Informatika. Bandung. 2017
3. Wahyudi, Agus. *Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor*. Kementerian Pendidikan & Kebudayaan. 2013
4. *Android Developer Fundamentals Course*. Google Developer Training Team. 2016

5. Santoso, Hari. *(Ebook) Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Trenggalek. 2015
6. Sumardi. *Perancangan Sistem Starter Sepeda Motor Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno*. STMIK Balikpapan.2017
7. Nussey, John. *Arduino for Dummies*. John Wiley & Sons, Ltd. England. 2013
8. Sanjevy, Arvind. *DIY Android Home Automation With Free Smartphone Application*.
<https://maker.pro/education/bluetooth-basics-how-to-kontrol-an-led-using-a-smartphone-and-arduino>. (Diakses pada 18 April 2018 pada pukul 13.00 WIB)