

PERANCANGAN SISTEM PENGAMANAN PADA SEPEDA MOTOR

Andrew Sebastian Lehman¹, Joseph Sanjaya²

¹ Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

² Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha,
Jln. Suria Sumantri No. 65, Bandung, 40164, Indonesia

E-mail: ¹AndrewSebastianL@gmail.com, ²sanjayajosep@gmail.com

ABSTRAK

Sistem keamanan merupakan hal yang sangat dibutuhkan seiring dengan semakin banyaknya jumlah kendaraan di kota-kota besar. Sistem keamanan yang ada pada saat ini masih belum cukup aman padahal penggunaan sepeda motor di kota-kota besar saat ini terus meningkat.

Saat ini pengamanan sepeda motor di Indonesia masih manual. Sepeda motor yang diparkirkan hanya dikunci stang sehingga tingkat keamanan sepeda motor masih sangat rendah. Hal ini menyebabkan sepeda motor rawan untuk dicuri sehingga digunakanlah sistem RFID (Radio Frequency Identification) dan ultrasonik sebagai sistem pengamanan sepeda motor.

RFID dapat memberikan kenyamanan bagi masyarakat yang memarkirkan sepeda motor dengan keamanan dalam penguncian sepeda motor tersebut. Penggunaan sistem RFID dan ultrasonik diharapkan dapat meningkatkan keamanan dalam perparkiran sepeda motor.

Sepeda motor ini dapat mendeteksi kartu RFID dan hanya yang memiliki kartu RFID saja yang dapat menjalankan sepeda motor tersebut. Pengamanan sepeda motor ini menggunakan mikrokontroler AVR ATMEGA16 sebagai pengendali utama. Sebagai output digunakan buzzer untuk alarm dan pulser untuk menghidupkan sepeda motor.

Kata kunci—sistem keamanan, sepeda motor, RFID, ultrasonik

ABSTRACT

The security system is needed along with the large number of vehicles in major cities. Security system at this time still not safety enough whereas the use of motorcycles in major cities today continue to increase. Currently motorcycles security system in Indonesia still manually. A motorcycle that is parked just locked at the handlebar so that the level of motorcycle safety is still very low. This causes the motorcycle prone to be stolen therefore RFID (Radio Frequency Identification) system and ultrasonic is using as motorcycle security system.

RFID can provide comfort to people who parked motorcycle with a safety lock in the motorcycle. Using of RFID system and ultrasonic can increase the security in motorcycles parking

This bike can detect RFID cards and only person who have a RFID cards can ride the bike. This security system using microcontroller AVR ATMEGA16 as the main controller. As the output is used buzzer for alarm and pulser to turn on the motorcycle.

Keywords—security system, motorcycle, RFID, ultrasonic

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman yang semakin pesat, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien.

Pembuatan proyek-proyek berbasis teknologi kini sangat marak dilakukan untuk menunjang segala aspek-aspek yang ingin ditingkatkan. Dengan sistem yang terkomputerisasi maka dapat menunjang segala aspek-aspek dalam kehidupan masyarakat. Banyak hal yang dapat ditunjang dengan teknologi, misalnya dalam pengamanan kunci sepeda motor. Seiring dengan semakin banyaknya jumlah kehilangan kendaraan di kota-kota besar maka kebutuhan untuk pengamanan kunci sepeda motor sangatlah tinggi. Saat ini pengamanan kunci sepeda motor kurang memadai padahal penggunaan sepeda motor di kota-kota besar saat ini terus meningkat. Perancangan sistem pengamanan pada sepeda motor berbasis teknologi seperti *RFID* sangatlah menarik karena hal ini belum berkembang sampai saat ini.

Saat ini perparkiran sepeda motor di Indonesia masih rawan aksi kejahatan. Dengan menggunakan kunci T pencuri bisa membawa sepeda motor. Hal ini menyebabkan sepeda motor rawan untuk dicuri.

Agar hal tersebut teratasi maka digunakanlah sistem *RFID (Radio Frequency Identification)* sebagai sistem pengamanan sepeda motor. *RFID* dapat memberikan kenyamanan bagi masyarakat yang memarkirkan sepeda motor serta keamanan dalam penguncian sepeda motor tersebut. Penggunaan sistem *RFID* ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dalam perparkiran sepeda motor.

2. METODE PENELITIAN

Perancangan Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor menggunakan model proses *waterfall*. Metode ini mengusulkan pendekatan pada masalah *hardware* dan *software* yang sistematis dan sekuensial, mulai dari tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan.

- a) Rekayasa dan pemodelan sistem informasi: perumusan hal-hal yang akan diimplementasikan ke dalam sistem (*hardware*, *software*, dan lainnya)
- b) Analisis: pengumpulan sumber-sumber data pendukung penelitian, penyusunan waktu penelitian, dan penguraian tool yang digunakan.
- c) Desain: perancangan representasi dari aplikasi
- d) *Coding*: penterjemahan desain ke dalam bahasa yang dapat dibaca.
- e) Testing: pengujian tiap modul yang terdapat dalam sistem, perbaikan modul apabila terjadi ketidaksesuaian hasil yang diharapkan.

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Sistem Keamanan Sepeda Motor

Seiring dengan semakin banyaknya jumlah kehilangan kendaraan di kota-kota besar maka kebutuhan untuk pengamanan kunci sepeda motor sangatlah tinggi. Saat ini pengamanan kunci sepeda motor kurang memadai seperti kunci kontak standar bawaan pabrik yang mudah untuk di bobol dengan kunci T

Kunci kontak standar sangatlah rawan dan mudah untuk dibobol. Banyak masyarakat yang mencoba untuk mengakalnya dengan penggunaan kunci garpu. Penggunaan kunci garpu yang di pasang di bagian *shockbraker* masih rawan untuk dibobol dengan cara merusak kunci menggunakan bor. Selain itu kekurangan dari kunci garpu adalah tidak memiliki *alarm* sehingga tidak dapat mengetahui jika ada pencurian. Maka sangat dibutuhkan pengamanan motor yang menggunakan teknologi terbaru dan adanya *alarm*.

3.2 Mikrokontroler AVR AT MEGA 16

AVR merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS)* 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer)*. Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 *register general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan *mode compare*, interupsi *internal* dan *eksternal*, serial *UART*, *programmable Watchdog Timer*, *power saving mode*, *ADC* dan *PWM*. AVR pun mempunyai *In-System Programmable (ISP) Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Inteface (SPI)*. [1]

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Instruction Set Computer*).

ATMEGA 16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *Million Instruction Per Second (MIPS)* per *MHz*, sehingga membuat konsumsi daya menjadi rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

3.3 RFID (Radio Frequency Identification)

Radio Frequency Identification (RFID) atau Identifikasi Frekuensi Radio adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut *tag RFID* atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. *Tag* atau kartu *RFID* adalah sebuah benda yang dapat dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. *Tag RFID* terdiri atas *microchip* silikon dan antena. *Tag* yang pasif tidak membutuhkan sumber tenaga, sedangkan *tag* yang aktif membutuhkan sumber tenaga untuk dapat berfungsi. [2] [3]

Teknologi *RFID* menjadi jawaban atas berbagai kelemahan yang dimiliki teknologi *barcode*. Kelemahannya yaitu selain karena hanya dapat diidentifikasi dengan cara mendekatkan *barcode* tersebut ke sebuah *reader*, kapasitas penyimpanan data yang sangat terbatas dan tidak dapat diprogram ulang. Hal ini sangat menyulitkan untuk menyimpan dan memperbaharui data dalam jumlah besar untuk sebuah *item*.

Salah satu solusi menarik yang kemudian muncul adalah menyimpan data tersebut pada suatu silikon *chip*, teknologi inilah yang dikenal dengan *RFID*. Kontak antara *RFID tag* dengan *reader* tidak dilakukan secara kontak langsung atau mekanik melainkan dengan pengiriman gelombang elektromagnet. Berbeda dengan *smart card* yang biasa dipakai di kartu telepon atau kartu bank yang juga menggunakan silikon *chip*, kode-kode *RFID tag* dapat dibaca pada jarak yang cukup jauh.

3.3.1 Komponen RFID (Radio Frequency Identification)

Suatu sistem *RFID* secara utuh terdiri atas 2 komponen yaitu :

1. *Tag RFID*, dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam setiap *tag* ini terdapat *chip* yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu.
2. Terminal *Reader RFID*, terdiri atas *RFID-reader* dan antena yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. Terminal *RFID* akan membaca atau mengubah informasi yang tersimpan di dalam *tag* melalui frekuensi radio.

3.3.2 Tipe Tag RFID (Radio Frequency Identification)

Tipe –tipe *RFID tag* terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *RFID* Pasif

RFID tag yang pasif tidak memiliki *power supply* sendiri. *RFID* pasif ini hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio *scanning* yang masuk. Hal ini sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi *RFID tag* untuk mengirimkan respon balik. Respon dari suatu *RFID* yang pasif hanya nomor *ID* saja. Dengan tidak adanya *power supply* pada *RFID tag* yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari *RFID tag* yang mungkin dibuat.

2. *RFID* Aktif

RFID tag yang aktif, di sisi lain harus memiliki *power supply* sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga dapat menampung berbagai macam informasi di dalamnya. Jarak jangkauan dari *RFID tag* yang aktif ini dapat sampai sekitar 100 meter dan dengan umur baterai yang dapat mencapai beberapa tahun lamanya. Perbedaan sifat antara *RFID* aktif dan pasif dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Perbedaan *Tag RFID* Aktif dan *RFID* Pasif

Indikator perbedaan	<i>RFID</i> Aktif	<i>RFID</i> Pasif
Sumber daya <i>tag</i>	Internal pada <i>tag</i>	Daya dikirim menggunakan rfid dari <i>reader</i>
Baterai di dalam label	Ya	Tidak
Kesediaan daya	Bersifat <i>continue</i>	Hanya pada jangkauan medan <i>reader</i>
Kekuatan sinyal yang dibutuhkan dari <i>reader</i> ke kabel	Rendah	Tinggi
Ketersediaan kekuatan sinyal dari <i>tag</i> ke <i>reader</i>	Tinggi	Rendah
Jangkauan	100 meter atau lebih	3 meter atau kurang
Pembacaan banyak label	Ribuan label – dengan kecepatan hingga 120 km/jam	Beberapa ratus label, dengan jarak sekitar 3 meter

3.3.3 *RFID* Reader

RFID reader berfungsi untuk membaca kode-kode dari *RFID tag* (label) dan membandingkannya dengan data di memori *reader*. Salah satu contoh dari *RFID reader* adalah ID-12 *RFID Reader*. ID-12 *RFID Reader* merupakan *RFID reader* yang dikeluarkan oleh Innovation Company. Frekuensi dari ID 12 adalah 125 *kHz* dan memerlukan daya 5V.

3.4 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. [4]

Relay memiliki 2 jenis *contact point* yaitu:

- 1 *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
- 2 *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Relay terdiri dari sebuah besi (*iron core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (*NC*) ke posisi baru (*NO*) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (*NO*). Posisi saat *armature* tersebut berada sebelumnya (*NC*) akan menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi ke posisi awal (*NC*). *Coil* yang digunakan oleh *relay* untuk menarik *contact point* ke posisi *close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

3.5 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ini disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). [5]

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, sensor ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

3.6 CDI (Capacitor Discharge Ignition)

CDI merupakan salah satu jenis sistem pengapian pada kendaraan bermotor yang memanfaatkan arus pengosongan muatan (*discharge current*) dari kondensator. Hal ini berguna sebagai catu daya kumparan pengapian (*ignition coil*). [6] Contoh *CDI* untuk sepeda motor dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 CDI Motor

Pada sistem pengapian magnet terdapat beberapa kekurangan, yaitu:

1. Kumparan pengapian yang dipakai haruslah mempunyai nilai induktansi yang besar. Hal ini mengakibatkan kerja pengapian di putaran tinggi mesin kurang memuaskan.
2. Bentuk fisik kumparan pengapian yang dipakai relatif besar.
3. Pemakaian kontak pemutus (*breaker contact*) menuntut perawatan dan penggantian komponen tersendiri.

4. Membutuhkan pencatu daya yang mempunyai keluaran dengan beda potensial listrik yang relatif rendah dan kuat arus listrik yang relatif besar. Hal ini menuntut pemakaian komponen penghubung yang mempunyai nilai resistansi serendah mungkin.

Awalnya sebuah pencatu daya akan mengisi muatan pada kondensator dalam bentuk arus listrik searah sampai mencapai beberapa ratus *volt*. Selanjutnya sebuah pemacu akan diaktifkan untuk menghentikan proses pengisian muatan kondensator, sekaligus memulai proses pengosongan muatan kondensator untuk mencatu daya kumparan pengapian melalui saklar elektronik.

Karena bekerja dengan secara elektronik, sebagian besar komponennya merupakan komponen-komponen elektronik yang ditempatkan pada papan rangkaian tercetak atau *Printed Circuit Board (PCB)*, lalu dibungkus dengan bahan khusus agar terlindungi dari kotoran, uap, cairan maupun panas. Berdasarkan pencatu dayanya, sistem pengapian *CDI* terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Sistem pengapian *CDI AC* yang merupakan dasar dari sistem pengapian *CDI*, dan menggunakan pencatu daya dari sumber arus listrik bolak-balik (dinamo *AC*/alternator).
2. Sistem pengapian *CDI DC* yang menggunakan pencatu daya dari sumber arus listrik searah (misalnya dinamo *DC*, baterai <https://id.wikipedia.org/wiki/Batere>, maupun aki).

3.7 Pulser

Pulser adalah penentu *timing* pengapian pada mesin kendaraan berbahan bakar bensin. Awalnya *pulser* memberi *input* terlebih dahulu ke *CDI (Capacitive Discharge Ignition)*, *coil*, kemudian busi. *Pulser* pada motor berperan untuk memberi aba-aba pada *CDI* untuk memantikkan listrik yang akan diubah menjadi api oleh busi dan kemudian membakar bahan bakar pada motor. *Pulser* ialah besi yang memiliki magnet yang dililit oleh kawat tembaga halus. Apabila benda berbahan besi ditempelkan pada ujung *pulser* dan ditarik berulang-ulang maka ujung-ujung dari *pulser* tersebut mengalir listrik. *Pulser* pada motor memiliki ujung yang di keluarkan menuju *CDI* dan ujung yang satunya menuju langsung ke badan mesin. [7] Contoh dari *pulser* motor dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 *Pulser* Motor

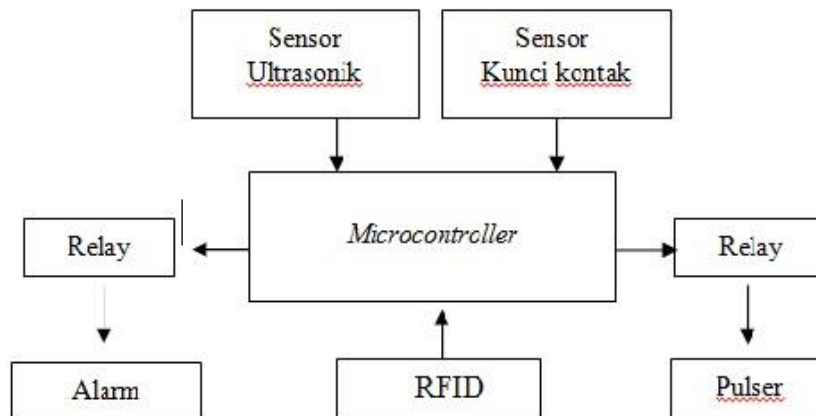
3.8 IC Regulator 7805

IC regulator secara umum dapat dibagi mejadi dua yaitu *regulator* tegangan tetap dan *regulator* yang dapat diatur. *IC regulator* tetap sekarang ini yang paling terkenal adalah keluarga 78xx untuk keluaran tegangan positif dan keluarga 79xx untuk keluaran tegangan negatif. Nilai keluaran yang dihasilkan ini dapat diketahui dengan membaca dua digit terakhirnya. Contoh pembacaannya misalnya *IC 7805*. *IC 7805* adalah *regulator* tegangan tetap untuk keluaran positif dengan nilai *output* sebesar 5 *volt* sedangkan *IC 7912* adalah *regulator* tegangan negatif dengan tegangan keluaran -12 *volt*. [8]

4. PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Diagram Blok Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor

Perancangan diagram blok ini dimaksudkan untuk memperlihatkan proses dari cara kerja sistem pengamanan pada sepeda motor menggunakan *RFID* dan ultrasonik berbasis ATMEGA 16. Diagram blok sistem pengamanan pada sepeda motor dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3 Diagram Blok Perancangan Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor

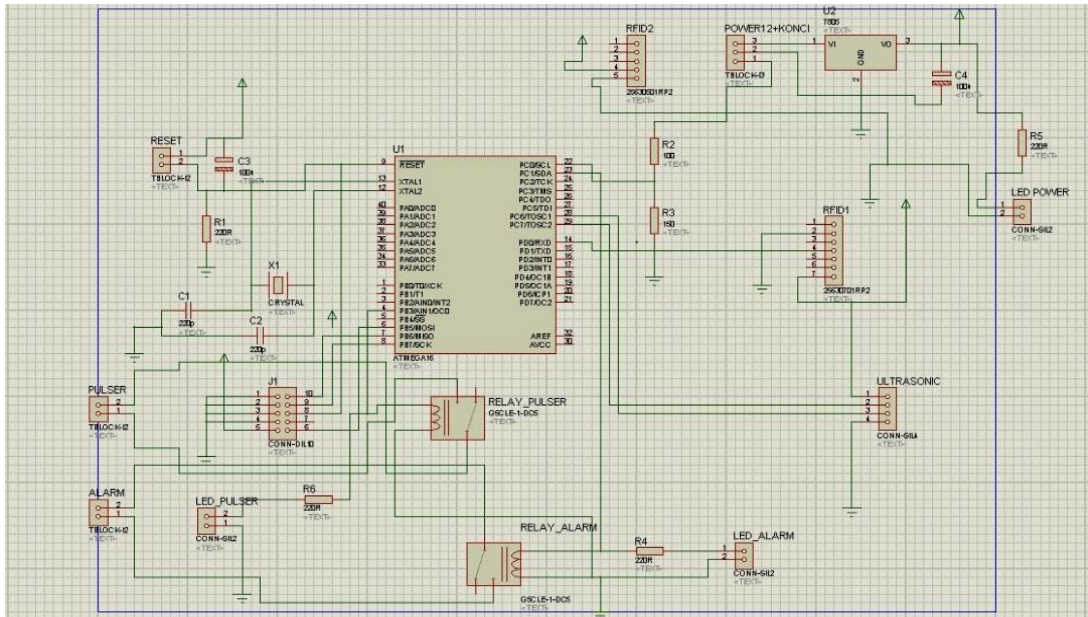
RFID reader akan menerima data dari hasil pembacaan *RFID tag* lalu akan mengirimkan data ke ATMEGA 16. ATMEGA 16 akan membandingkan *ID* yang terdeteksi dengan *ID* yang sudah tersimpan. Apabila *ID* tersebut sama maka akan memberi *input* pada *relay* untuk menyambungkan *pulser*, namun apabila berbeda maka *alarm* motor akan berbunyi.

Sensor kunci kontak berfungsi untuk menentukan sistem yang aktif. Apabila sensor kunci kontak dalam keadaan *ON* maka sistem pembacaan *RFID* akan mendeteksi *tag RFID*. Apabila sensor kunci kontak dalam keadaan *OFF* maka sistem ultrasonik akan aktif. Sensor ultrasonik mendeteksi apabila motor diangkat lebih dari 40cm maka *alarm* akan menyala.

4.2 Rangkaian Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor

Dalam pembuatan desain rangkaian sistem pengamanan pada sepeda motor menggunakan *RFID* dan ultrasonik berbasis ATMEGA 16 (Gambar 4) membutuhkan berbagai komponen-komponen pokok. Komponen-komponen tersebut adalah rangkaian sistem minimum ATMEGA 16, rangkaian *RFID reader*, rangkaian ultrasonik, rangkaian klakson dan rangkaian *pulser*.

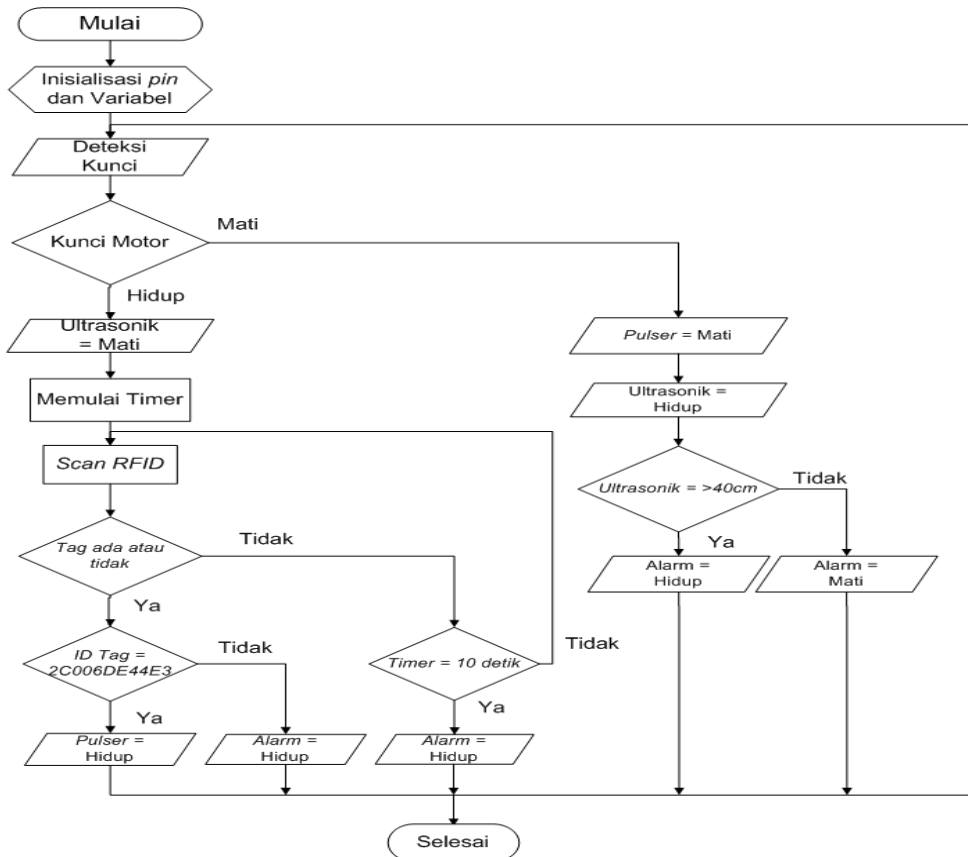
RFID reader akan menerima data dari hasil pembacaan *RFID tag* lalu akan mengirimkan data ke ATMEGA 16. ATMEGA 16 akan membandingkan *ID* yang terdeteksi dengan *ID* yang sudah tersimpan. Apabila *ID* tersebut sama maka akan memberi *input* pada *pulser* untuk menyalakan motor, namun apabila berbeda maka *alarm* motor akan berbunyi. Sensor ultrasonik mendeteksi apabila motor diangkat lebih dari 40cm maka alarm akan menyala.



Gambar 4 Rangkaian Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor

4.3 Flow Chart Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor

Perancangan *flow chart* ini dimaksudkan untuk memperlihatkan proses dari alur kerja ATMEGA 16 pada sistem multi pengamanan sepeda motor. *Flow chart* sistem pengamanan pada sepeda motor ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 *Flow Chart* Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dimulai dengan perakitan sistem minimum. Sistem minimum ini terdiri beberapa komponen, yang terutama adalah mikrokontroler ATMEGA 16.

Setelah pembuatan sistem minimum selesai maka sistem minimum dimasukkan ke dalam *box* agar terlihat rapi. Sistem minimum berfungsi sebagai otak yang menjalankan berbagai rangkaian yaitu rangkaian *RFID*, rangkaian sensor ultrasonik, rangkaian klakson dan rangkaian *pulser*.

Setelah pemasangan sistem minimum ke sepeda motor maka selanjutnya adalah pemasangan rangkaian klakson. Pada rangkaian sistem minimum akan dihubungkan terlebih dahulu ke *relay* lalu ke klakson sepeda motor. Pemasangan rangkaian klakson ini berguna untuk menerima sinyal dari ATMEGA 16 ketika sepeda motor diangkat dan *RFID* yang digunakan tidak sesuai.

Rangkaian *pulser* berguna untuk menyalakan sepeda motor ketika *RFID tag* yang di-*tap* kan sesuai.

Rangkaian ultrasonik berguna untuk mendeteksi apabila motor diangkat lebih dari 40cm dan apabila *RFID tag* tidak sesuai maka *alarm* akan berbunyi.

Gambar motor secara keseluruhan serta semua rangkaian yang telah dipasang yaitu sistem minimum, rangkaian *RFID*, rangkaian ultrasonik, rangkaian klakson, rangkaian *pulser* dapat dilihat pada gambar 6.

**Gambar 6** Pemasangan Rangkaian Secara Keseluruhan

Setelah semua rangkaian terpasang maka alat siap untuk diuji secara keseluruhan. Untuk menguji sistem yang dibuat apakah sudah berjalan dengan baik, maka dilakukan percobaan dengan menggunakan 2 buah *RFID tag* dengan hasil seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Secara Acak

Per coba an	TAG <i>RFID</i>	KUNCI	JARAK (cm)	ALARM	PULSER	RFID	Berhasil (V) / Gagal (X)
1	2C006DE446E3	ON	20	OFF	ON	ON	V
2	2C006DE446E3	OFF	20	OFF	OFF	OFF	V
3	4B00A97FBA27	ON	25	ON	OFF	OFF	V
4	4B00A97FBA27	OFF	25	OFF	OFF	OFF	V
5	2C006DE446E3	ON	30	OFF	ON	ON	V
6	2C006DE446E3	OFF	30	OFF	OFF	OFF	V

7	4B00A97FBA27	ON	40	ON	OFF	OFF	V
8	4B00A97FBA27	OFF	40	ON	OFF	OFF	V
9	2C006DE446E3	ON	38	OFF	ON	ON	V
10	2C006DE446E3	OFF	38	OFF	OFF	OFF	V
11	4B00A97FBA27	ON	42	OFF	ON	ON	V
12	4B00A97FBA27	OFF	42	ON	OFF	OFF	V
13	2C006DE446E3	ON	50	OFF	ON	ON	V
14	2C006DE446E3	OFF	50	ON	OFF	OFF	V
15	4B00A97FBA27	ON	35	ON	OFF	OFF	V
16	4B00A97FBA27	OFF	35	OFF	ON	ON	V
17	2C006DE446E3	ON	28	ON	OFF	OFF	V
18	2C006DE446E3	OFF	28	ON	OFF	OFF	V
19	4B00A97FBA27	ON	55	OFF	ON	ON	V
20	4B00A97FBA27	OFF	55	ON	OFF	OFF	V

5. KESIMPULAN

ATMEGA 16 berhasil menerima data dari *RFID reader* dan membandingkan *ID RFID* yang tersimpan dengan hasil pembacaan *RFID reader*. ATMEGA 16 berhasil membunyikan alarm ketika *ID RFID* tidak sesuai dengan data yang tersimpan dan ketika motor diangkat lebih dari 40cm. ATMEGA 16 berhasil menyalakan *pulser* ketika *ID RFID* yang di-*tap* kan sesuai dengan data yang disimpan.

Untuk menanggulangi kehilangan kartu *RFID*, dapat digantikan dengan teknologi *NFC* (*Near Field Communication*) yang tersinkronisasi dengan *smartphone*. Sensor penghitung ketinggian diganti menggunakan sensor yang tahan air seperti sensor *proximity*. Alat ini dapat dilengkapi dengan teknologi *GPS* (*Global Positioning System*) sehingga dapat dilacak bila terjadi pencurian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kushagra, <https://www.engineersgarage.com/electronic-components/atmega16-microcontroller>, diakses tanggal 11 Juli 2019
- [2] Laudon, K. C. & Laudon, J. P., 2002. *Management Information Systems: Managing the digital firm* (11th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- [3] Rainer, R. K. & Cegielski, C. G., 2013 *Introduction to Information System* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- [4] Dickson Kho, Pengertian Relay dan Fungsinya, <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>, diakses tanggal 13 Juli 2019
- [5] Sensor Ultrasonik PING, <https://www.musbikhin.com/sensor-ultrasonik-ping/>, diakses tanggal 20 Juli 2019
- [6] Amrie Muchta, 2017, Cara Kerja Sistem Pengapian CDI AC & DC Pada Motor + Rangkaian, <https://www.autoexpose.org/2017/02/cara-kerja-sistem-pengapian-cdi.html>, diakses tanggal 25 Juli 2019
- [7] Giri Wahyu Pambudi, 2016, Mengenal Jenis Jenis Pulser Pengapian, <https://www.cronyos.com/mengenal-jenis-jenis-pulser-pengapian/>, diakses tanggal 30 Juli 2019
- [8] Dickson Kho, Jenis-jenis IC Voltage Regulator (Pengatur Tegangan), <https://teknikelektronika.com/jenis-ic-voltage-regulator-pengatur-tegangan/>, diakses tanggal 30 Juli 2019