

IMPLEMENTASI RFID SEBAGAI PENGAMAN PADA SEPEDA MOTOR UNTUK MENGURANGI TINDAK PENCURIAN

Ruyung Hikayana Suki¹, Nurussa'adah, MT.², Akhmad Zainuri, ST., MT.²
Teknik Elektro Universitas Brawijaya
Jalan M.T Haryono No.167 Malang 65145 Indonesia
Email : vehemettস্যু@yahoo.co.id

Abstrak— Kasus pencurian kendaraan bermotor terjadi disebabkan beberapa faktor, salah satunya adalah minimnya kesadaran di dalam memberikan keamanan terhadap kendaraan. Kondisi yang fatal akan terjadi ketika pemilik kendaraan bermotor lupa menarik kontak dari kendaraannya. Hal ini, akan memicu niat pencuri kendaraan bermotor. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengaman yang bisa mematikan aliran listrik yang masuk ke koil sepeda motor. Hal tersebut merupakan langkah pengamanan apabila motor diparkir ditempat rawan pencurian maka sepeda motor tidak dapat hidup, dan dapat meminimalisir tindak pencurian sepeda motor.

Pada penelitian ini implementasi sensor menggunakan RFID Reader/Writer MIFARE RC522 13.56 MHz yang berfungsi membaca tag RFID, ATmega 328P untuk mengolah masukan dari modul RFID reader/writer, driver sebagai pemutus aliran listrik yang masuk ke koil sepeda motor dan buzzer akan menyala ketika tag motor yang digunakan tidak sesuai. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa jarak pembacaan tag RFID agar bekerja secara baik adalah kurang dari ≤ 1.8 cm. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa jarak maksimal pembacaan tag agar bekerja secara baik jika terdapat penghalang berupa logam adalah 0 cm dan penghalang berupa plastik adalah $\leq 1,7$ cm. Adanya penghalang membuat pembacaan kartu tag akan berkurang. Dengan adanya teknologi RFID yang dirancang dengan baik, diharapkan akan membawa pengembangan teknologi RFID ini untuk berbagai macam kebutuhan yang berhubungan dengan kendaraan.

Kata Kunci—RFID Reader/Writer MIFARE RC522 13.56 MHz, ATmega 328P, driver.

I. PENDAHULUAN

Setiap hari tingkat pencurian kendaraan bermotor (Curanmor) di Indonesia terus bertambah di semua daerah di tanah air. Baik kendaraan roda empat maupun roda dua. Hal ini dapat kita lihat di media massa, baik media elektronik dan media cetak tiap harinya pasti

terdapat kasus pencurian kendaraan bermotor (Curanmor) atau tertangkapnya pelaku pencurian kendaraan bermotor.

Meningkatnya kasus curanmor ini memang diikuti dengan meningkatnya laju pertumbuhan kendaraan bermotor yang cukup tinggi. Berdasarkan data Polresta Malang, kasus curanmor pada tahun 2012 mencapai 1.200 dan pada tahun 2013 mencapai 1.188 laporan kehilangan yang tercatat. Dibandingkan kasus kriminal lain seperti pemalsuan, penipuan, penggelapan, pengroyokan, kasus curanmor memiliki angka yang cukup tinggi. Sedangkan jumlah pencurian kendaraan bermotor roda dua memiliki jumlah prosentase 99% dari data kasus yang ada pada tahun 2012 dan tahun 2013[1]. Minimnya kesadaran masyarakat didalam memberikan keamanan terhadap kendaraannya menimbulkan bertambahnya jumlah pencurian, khususnya roda dua.

Kondisi tersebut disebabkan oleh berbagai macam faktor seperti keamanan lingkungan, kelalaian pemilik dan sistem pengaman kendaraan itu sendiri. Hanya dengan kunci letter T, motor sudah dapat dicuri. Terkait permasalahan tersebut, diperlukan sebuah pengaman yang bisa mematikan aliran listrik yang masuk ke koil sepeda motor apabila motor diparkir ditempat rawan pencurian.

Berdasarkan hasil penelitian Riki Astono (2011), menunjukkan bahwa RFID (*radio frequency identification*) merupakan teknologi baru, salah satunya adalah untuk aplikasi sistem keamanan. Kunci pintu dengan RFID pada dasarnya sama dengan kunci pintu yang lain, biasanya terdapat sensor, unit prosesor dan relay magnetic. Yang membedakan adalah input yang digunakan yaitu menggunakan RFID (*radio frequency identification*).

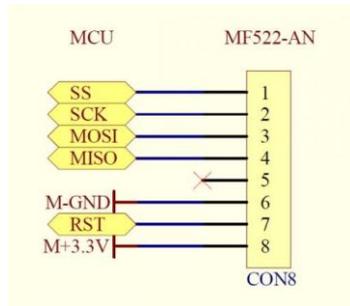
Berdasarkan latar belakang tersebut penulis membuat alat pengaman sepeda motor yang tersusun dari sebuah RFID yang berfungsi untuk mendeteksi apakah kunci yang tertancap pada motor sesuai atau tidak, ATmega 328P untuk mengolah masukan dari modul RFID Reader/Writer Module MIFARE RC522 13.56 MHz, driver untuk pemutus aliran listrik yang masuk ke koil dan buzzer akan menyala ketika kontak

Ruyung Hikayana Suki adalah mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (no telepon korespondensi penulis 085755011502; email : vehemettস্যু@yahoo.co.id)
Nurussa'adah, Ir, MT. adalah dosen Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
Akhmad Zainuri ST, MT. adalah dosen Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

pada posisi on dan kartu yang digunakan pada motor tidak sesuai dengan kartu yang telah ditentukan.

II. TINJAUAN TENTANG SISTEM RFID

RFID *Reader/Writer* MIFARE RC522 adalah merupakan produk dari NXP yang menggunakan *fully integrated 13.56MHz non-contact communication card chip* untuk melakukan pembacaan maupun penulisan. MFRC522 support dengan semua varian MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultracalight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE *Plus RF identification protocols*[2]. Konfigurasi pin modul RFID *Reader/Writer* MIFARE RC522 ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi pin modul MFRC522 RFID[3]

Spesifikasi dari modul RFID MIFARE RC522 [4] :

- *Chipset*: MFRC522 *Contactless Reader/Writer IC*
- Frekuensi: 13,56 MHz
- Jarak pembacaan kartu: < 50mm
- Protokol akses: SPI (*Serial Peripheral Interface*) @ 10 Mbps
- Kecepatan transmisi RF: 424 kbps (dua arah / *bi-directional*) / 848 kbps (*unidirectional*)
- Mendukung kartu MIFARE jenis Classic S50 / S70, UltraLight, dan DESFire
- *Framing & Error Detection* (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/O *buffer*
- Catu Daya: 3,3 Volt
- Konsumsi Arus: 13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80µA saat modus siaga
- Suhu operasional: -20°C s.d. +80°C
- Dimensi: 40 x 50 mm

III. METODOLOGI

A. Spesifikasi Alat

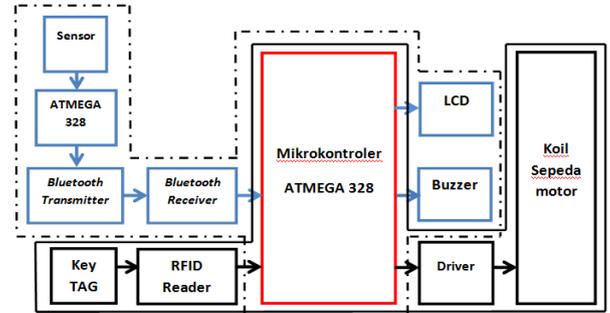
Spesifikasi alat yang dirancang yaitu :

- 1) Alat akan bekerja ketika *Key tag* dimasukkan dan RFID *reader* mengolah data menuju Mikrokontroler.
- 2) Modul sensor yang dipakai adalah Modul RFID *reader* yang dipakai adalah MIFARE RC522 13.56 MHz.
- 3) Mikrokontroler yang dipakai AVR ATMEGA 328P yang berfungsi sebagai pemroses masukan *tag* RFID dan keluaran RFID *Reader*.

- 4) Driver yang digunakan tersusun dari optocoupler dan transistor.
- 5) Modul sensor dan Mikrokontroler menggunakan supply tegangan 5V_{DC}, supply untuk sensor 3,3V dan untuk relay menggunakan supply 12V_{DC}.

B. Diagram Blok Sistem

Diagram blok perancangan *hardware* sistem secara keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 2.



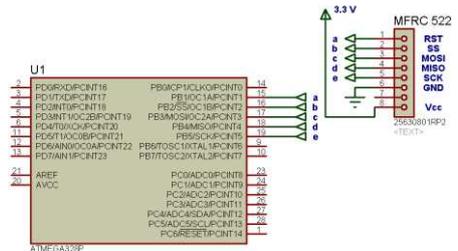
— Peneliti 1
 - - - Peneliti 2

Gambar 2. Diagram Blok Sistem secara Keseluruhan

Penelitian ini merupakan penelitian gabungan yang dibedakan oleh metodologi. Di dalam garis lurus menunjukkan blok yang akan diteliti oleh Sdr. Ruyung Hikayana dan pada dalam garis putus-putus menunjukkan blok yang akan diteliti oleh peneliti lainnya.

C. Perancangan Rangkaian Antarmuka Modul RFID MIFARE RC522

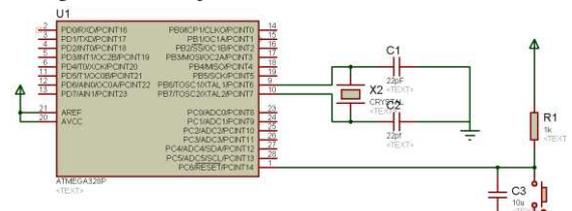
Rangkaian antarmuka modul RFID MIFARE RC522 dengan mikrokontroler ATMEGA328P ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Antarmuka Modul RFID MIFARE RC522

D. Perancangan Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMEGA328P

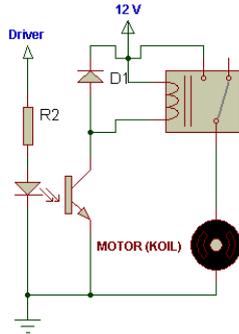
Rangkaian minimum sistem mikrokontroler ATMEGA328P ditunjukkan dalam Gambar 4[5].



Gambar 4. Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA328P

E. Perancangan Rangkaian driver optocoupler Sebagai saklar ekelktrik

Rangkaian driver ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian driver

$$I_c = \frac{V_{coil}}{Resistansi\ coil}$$

$$= \frac{12V}{320\Omega + (10\% \times 320\Omega)}$$

$$= \frac{12V}{352\Omega}$$

$I_{cmin} = 34,09mA$

Nilai ini masih di bawah arus maksimal keluaran transistor opto sebesar 50 mA. Arus I_F dapat dihitung dengan

$$CTR = \frac{I_c}{I_F} \times 100\%$$

$$I_F = \frac{I_c}{CTR} \times 100\%$$

$I_{Fmin} = 34,09 mA$

$$= \frac{34,09}{100\%} \times 100\%$$

Jadi arus yang mengalir dalam LED optocoupler sebesar 34,09 mA, sedangkan arus maksimal dari mikrokontroler 20 mA. Untuk menyesuaikan nilai arus maka dibutuhkan resistor dengan nilai sebagai berikut.

$$R = \frac{V_{Anoda-V_{forward}}}{I_F}$$

$$R = \frac{5 - 1,15}{34,09 mA}$$

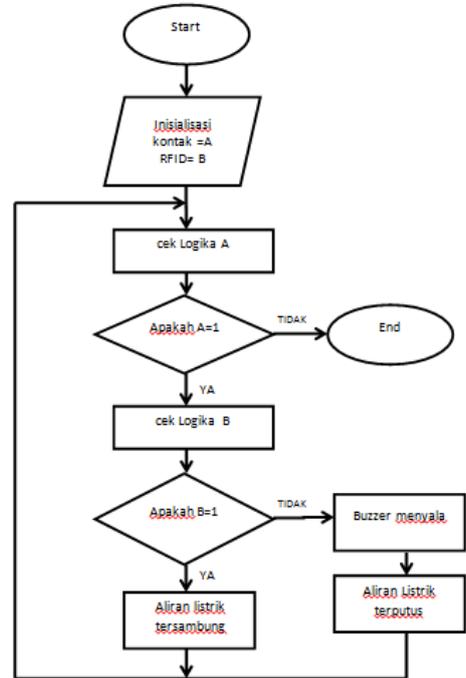
$R_{max} = 112,93 \Omega$

Resistor yang digunakan dalam perancangan adalah 120 Ω .

F. Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler

Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler berupa diagram alir atau *flowchart*. *Flowchart* ini berfungsi sebagai alur kerja dari rangkain *hardware* yang telah dirancang sebelumnya. Bahasa

yang digunakan dalam membuat program untuk alat ini adalah bahasa C. sedangkan compiler yang digunakan yaitu *arduino* program utama mikrokontroler ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart Program Utama Mikrokontroler

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Pengujian Modul RFID

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah RFID reader dapat membaca informasi yang terdapat pada tag RFID. sejauh mana tag masih dapat terdeteksi oleh sistem serta dapat mengirimkan data secara serial ke mikrokontroler. Data hasil Pengujian Modul modul RFID ditunjukkan dalam Tabel dibawah.

Tabel 1. Pengujian Modul RFID

No.	Kode Tag	Nama tag
1	D5-86-A4-E5-12	Tag 1
2	F0-63-18-35-BE	Tag 2
3	70-23-18-35-7E	Tag 3

Dari hasil pengujian tabel 1, dapat diamati kode tag yang terdeteksi oleh reader merupakan identitas dari tag yang terdeteksi. Pengujian berikutnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengujian tanpa halangan dan dengan halangan.

Tabel 2. Prosentase keberhasilan pembacaan kartu tanpa penghalang

Jarak (cm)	Pengujian 10 x		
	Tag1	Tag2	Tag3
0.5	100 %	100 %	100 %
1	100 %	100 %	100 %
1.5	100 %	100 %	100 %
1.6	100 %	100 %	100 %
1.7	100 %	100 %	100 %
1.8	100 %	100 %	100 %
1.9	30 %	60 %	50 %
2.0	0 %	0 %	0 %

Dari hasil pengujian tabel 2, dapat disimpulkan disimpulkan bahwa dengan pengujian tanpa penghalang, pembacaan *tag* agar bekerja secara baik dapat dilakukan dengan jarak maksimal ≤ 1.8 cm.

Tabel 3. Prosentase keberhasilan pembacaan kartu dengan penghalang plastik

Jarak (cm)	Pengujian 10x		
	Tag 1	Tag 2	Tag 3
0.5	100 %	100 %	100 %
1	100 %	100 %	100 %
1.5	100 %	100 %	100 %
1.6	100 %	100 %	100 %
1.7	100 %	100 %	100 %
1.8	20 %	10 %	10 %
1.9	0 %	0 %	0 %
2	0 %	0 %	0 %

Tabel 3 menunjukan jarak maksimal yang dibaca oleh RFID *reader* apabila pengujian dilakukan dengan penghalang plastik adalah $\leq 1,7$ cm.

Tabel 4. Prosentase keberhasilan pembacaan kartu dengan penghalang logam

Jarak (cm)	Pengujian 10x		
	Tag 1	Tag 2	Tag 3
0	100 %	100 %	100 %
0.5	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Dari hasil pengujian tabel 4, dapat diamati bahwa pengujian dilakukan dengan penghalang logam, dapat diamati bahwa *tag* terdeteksi oleh RFID *reader* dengan jarak 0 cm, hal ini dapat terjadi karena logam akan mengurangi fluksi dari medan magnet. Akibatnya RFID tidak dapat bekerja dengan baik.

Pada pembacaan kartu RFID, informasi yang didapat berupa data identitas pada tag yang terdeteksi oleh RFID *reader* dikirimkan serial pada mikrokontroler. Oleh mikrokontroler data diolah dan didapat data berupa data ASCII, untuk kemudian data ditampilkan pada LCD.

B. Pengujian Minimum Sistem ATmega 328P

Dalam pengujian minimum sistem alat dan komponen yang digunakan antara lain rangkaian minimum sistem ATMEGA 328P dan Avometer digital. Dalam pengujian minimum sistem ini terdapat dua pengujian yaitu :

➤ Pengujian I/O

Pengujian I/O dilakukan dengan cara memberi logika low (0) dan High pada masing-masing port pada rangkaian minimum sistem. Lalu mencatat tegangan yang dihasilkan masing –masing port sesuai dengan logika yang diberikan. Data hasil pengujian I/O ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian I/O

PORTB		
PORT	Logika Output	Tegangan
PORT B.0	1	4.98
PORT B.1	1	4.98
PORT B.2	1	4.98

PORT B.3	1	4.98
PORT B.4	1	4.98
PORT B.5	1	4.98

Rata – rata 4.98

PORT C		
PORT	Logika Output	Tegangan
PORT C.0	1	4.98
PORT C.1	1	4.98
PORT C.2	1	4.98
PORT C.3	1	4.98
PORT C.4	1	4.98
PORT C.5	1	4.98
PORT C.6	1	4.98
PORT C.7	1	4.98

Rata -rata 4.98

PORT D		
PORT	Logika Output	Tegangan
PORT D.0	1	4.98
PORT D.1	1	4.98
PORT D.2	1	4.98
PORT D.3	1	4.98
PORT D.4	1	4.98
PORT D.5	1	4.98
PORT D.6	1	4.98
PORT D.7	1	4.98

Rata -rata 4.98

Dari hasil pengujian bahwa port I/O minimum sistem dapat bekerja dengan baik.

C. Pengujian Driver optocoupler

Pengujian *driver* dilakukan dengan cara mengambil data arus yang dihasilkan oleh basis ketika logika diberi *high* dan diberi *low*. Data hasil rata – rata pengujian transistor yang dilakukan sebanyak lima kali ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6 Rata – rata Hasil Pengujian Driver

Tegangan Input (V)	Rata - rata	Teori
5	33,10mA	34,09mA
0	0 mA	0 mA

Dari Hasil pengujian, Saat diberi logika 1 *driver* aktif dan arus yang dihasilkan mendekati nilai teori dengan persentase kesalahan 2,9%.

D. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem ini bertujuan untuk menguji sistem dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara menggabungkan semua perangkat/interface yang telah dirancang dari

perancangan semua hardware dan perancangan *software*.

Dari pengujian keseluruhan bahwa alat berjalan dengan baik berdasarkan algoritma yang digunakan pada *flowchart* yang dibuat. Dari percobaan didapatkan ketika *tag* yang digunakan sudah terdaftar pada sistem Vpin 15 rata-rata bernilai 4,94, arus *forward* (I_F) rata-rata bernilai 33,05 mA dan *driver* aktif. Saat *tag* yang digunakan tidak terdaftar terdaftar pada sistem Vpin 15 bernilai 0, arus *forward* (I_F) bernilai 0 mA dan *driver* tidak aktif. Pada saat pengujian tanpa menggunakan *tag* Vpin 15 bernilai 0 V, arus *forward* (I_F) bernilai 0 mA dan *driver* tidak aktif. Pengujian keseluruhan sistem ini dilakukan dengan kondisi penghalang jika alat ini di implementasikan lebih lanjut.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Pembacaan *tag* RFID memanfaatkan modul RFID *reader* MIFARE RC522 dengan frekuensi 13,56 MHz. Komunikasi serial yang digunakan adalah SPI (*serial peripheral interface*).
- 2) Perancangan antarmuka RFID *reader* MIFARE RC522 dilakukan dengan menghubungkan pin MOSI, MISO, SS, dan SCK pada RFID *reader* dengan pin mikrokontroler ATmega 328P. Hasil pengujian perancangan antarmuka mikrokontroler dengan modul RFID MIFARE RC522 menghasilkan keluaran yang sesuai dengan kode kartu. Pembacaan dengan jarak antara *tag* dan RFID *reader* menghasilkan data yang akurat. Bila terdapat dua *tag* yang berdekatan pada RFID *reader*, maka RFID *reader* tidak dapat melakukan pembacaan.
- 3) Kinerja alat pengaman pada sepeda motor dengan memanfaatkan RFID mampu bekerja sesuai dengan *flowchart* yang dibuat. Saat *tag* terdeteksi maka LCD akan menampilkan karakter yang membuat *buzzer* dan *driver* aktif atau tidak. Pada saat kontak aktif dan selama ± 10 detik tidak terdapat kartu yang terdeteksi, maka *buzzer* akan aktif. Jarak pembacaan sempurna *tag* RFID adalah kurang dari ≤ 1.8 cm. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa jarak maksimal pembacaan sempurna kartu jika terdapat penghalang berupa logam adalah 0 cm dan penghalang berupa plastik adalah $\leq 1,7$ cm. Adanya penghalang membuat pembacaan kartu *tag* akan berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Data Sekunder, **Polresta Malang**, 2013-2014.
- [2] Adam, Wahyu. 2014. "SISTEM ABSENSI PEGAWAI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID" (jurnal)
- [3] Datasheet RFID Reader/Writer Module MIFARE RC522 13.56 MHz <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Mfrc522%20datasheet>
- [4] RFID Reader/Writer Module MIFARE RC522 13.56MHz(<http://www.vcc2gnd.com/2014/01/rfid-readerwriter-module-mifare-rc522.html>, (diakses tanggal 2 mei 2014)
- [5] Datasheet Atmega 328p <http://www.alldata sheet.com/datasheet-pdf/pdf/392243 /ATMEL/ ATMEGA328.html>, (diakses 16 September 2014)