

PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN OTOMATIS PADA BUS KOTA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Fajar Meisar¹⁾, Muhammad Irfan²⁾, Wisnu Djatmiko³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email: fajarmeisar@gmail.com, wisnu.dj@unj.ac.id

Abstract

This research of final project aims to create a prototype Automated Security System Based On City Bus Arduino Mega 2560. The method uses the method of manufacture, prototyping. Prototyping begins with collecting requirements, build prototyping, evaluation, prototyping, coding systems, system test and evaluate the system. The test results Prototype Security Systems Automated On City Bus Based Arduino Mega 2560 has been research done has been created and has been tested can open the door a city bus automatically when a city bus stop at stops to identify stops attached RFID tags that have been determined and when the sensor detects where the smoke sensor then buzzer will sound and Motor Drivers will drive a DC motor to open the door of a city bus. The close button for the door of a city bus can be used to close the door when a city bus city bus has left the bus stop and emergency button on a city bus can unlock the door when a city bus city bus run into the danger of fire and fumes when the door does not open when RFID Reader-ID 12 reading RFID tags

Keywords: *Prototype, System, Security, Auto, Bus City, RFID Reader ID-12 Sensor Smoke (MQ-2), Arduino Mega 2560, Motor Driver, Motor DC*

Abstrak

Penelitian Tugas akhir bertujuan untuk membuat Prototipe Sistem Keamanan Otomatis Pada Bus Kota Berbasis Arduino Mega 2560. Metode penelitian menggunakan metode pembuatan *prototyping*. Pembuatan prototipe diawali dengan melakukan pengumpulan kebutuhan, membangun *prototyping*, evaluasi *prototyping*, mengkodekan sistem, menguji sistem dan mengevaluasi sistem. Hasil pengujian Prototipe Sistem Keamanan Otomatis Pada Bus Kota Berbasis Arduino Mega 2560 yang telah peneliti lakukan sudah berhasil dibuat dan sudah diuji dapat membuka pintu bus kota secara otomatis saat bus kota berhenti pada halte untuk mengidentifikasi halte yang terpasang *tag* RFID yang sudah ditentukan dan ketika sensor mendeteksi keberadaan asap kemudian *buzzer* sensor akan berbunyi lalu *Motor Driver* akan menggerakkan motor DC untuk membuka pintu bus kota. Tombol tutup untuk pintu bus kota dapat digunakan untuk menutup pintu bus kota saat bus kota telah meninggalkan halte bus dan tombol *emergency* pada bus kota dapat membuka pintu bus kota ketika bus kota mengalami adanya bahaya kebakaran berupa asap dan saat pintu tidak terbuka ketika *RFID Reader ID-12* membaca *tag* RFID.

Kata Kunci: *Prototipe, Sistem, Keamanan, Otomatis, Bus Kota, RFID Reader ID-12, Sensor Asap (MQ-2), Arduino Mega 2560, Motor Driver, Motor DC*

PENDAHULUAN

Kasus pencurian kendaraan bermotor bukanlah kasus yang baru bagi Kepolisian Republik Indonesia (POLRI). Setiap harinya ada pelaporan pencurian kendaraan bermotor di seluruh kota wilayah Republik Indonesia. Pada data kasus pencurian kendaraan bermotor yang terjadi di Indonesia pada tahun 2011 sebanyak 39.217 kasus, pada tahun 2012 sebanyak 41.816 kasus dan pada tahun 2013 sebanyak 42.508 kasus. Jumlah kasus pencurian kendaraan sepeda motor cenderung meningkat karena jumlah sepeda motor terus bertambah sangat pesat. Diduga jumlah sebenarnya jauh lebih banyak karena data tersebut hanya data yang dilaporkan ke Polisi. Beberapa kasus pencurian kendaraan dapat terungkap apabila adanya operasi yang dilakukan, itu pun hanya sebagian kecil saja dan sebagian besarnya tidak terungkap dikarenakan polisi kurang memiliki cukup bukti dan kurang memaksimalkan teknologi informasi di instansinya. (Badan Pusat Statistik, 2014)

Banyaknya kasus pencurian kendaraan sepeda motor juga disebabkan mudahnya komplotan pencuri dalam membobol sistem pengaman pada kendaraan bermotor meskipun pemilik telah berusaha meningkatkan keamanan pada sepeda motornya antara lain dengan menggunakan gembok atau rantai yang dipasang pada roda. Selain itu kondisi tersebut disebabkan oleh berbagai macam faktor seperti keamanan lingkungan, kelalaian pemilik dan sistem pengaman kendaraan itu sendiri. Hanya dengan menggunakan kunci *letter T*, motor sudah dapat dicuri oleh komplotan

pencuri. Terkait permasalahan tersebut, diperlukan sebuah pengaman yang bisa mematikan aliran listrik yang masuk ke koil sepeda motor apabila motor pada saat terparkir, sehingga mampu mencegah tindak pencurian kendaraan bermotor. (Rahman, dkk., 2015)

Berdasarkan beberapa paparan di atas maka kejahatan yang ditimbulkan akibat kurangnya sistem pengaman pada kendaraan bermotor sangatlah besar. Maka dari itu, penting untuk memperhatikan keamanan kendaraan pada saat motor dalam keadaan diparkir. Dengan menggunakan sistem keamanan RFID, *keypad password*, modul GSM dan isyarat suara yang memanfaatkan kelistrikan pada motor mampu mengatasi masalah tindak pencurian, karena pengaman pada motor menggunakan sistem elektronik yang sangat sulit dibobol serta mampu memberi isyarat jika motor tersebut dalam tindak pencurian sehingga mampu menciptakan kondisi aman, tidak khawatir akan tindak pencurian dan kehilangan pada saat kendaraan motornya dalam keadaan diparkir.

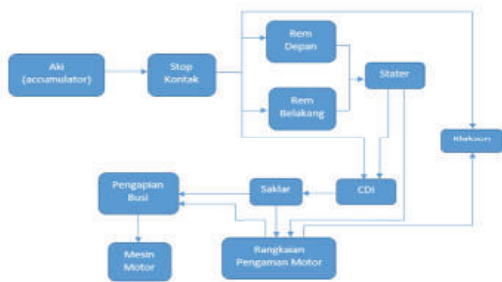
METODE

Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino Mega 2560 bertujuan untuk mencegah dan mengurangi tindak pencurian kendaraan bermotor dalam keadaan kendaraan bermotor diparkir.

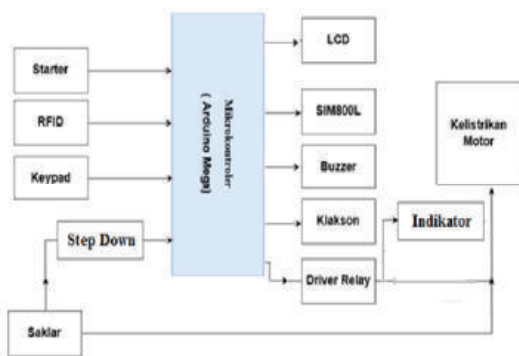
Sistem ini menggunakan arduino mega 2560, RFID MFRC522, *keypad 4x4*, Modul GSM (SIM 800L) dan isyarat suara (klakson motor) yang memanfaatkan sumber dari kelistrikan motor. Semua alat komponen tersebut dirancang menjadi kesatuan sistem yang

nantinya diterapkan pada pengaman pengaktifan kunci kontak motor.

Pada gambar 1 dan gambar 2 terdapat blok diagram Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino Mega 2560 bertujuan untuk menjelaskan bagaimana susunan sistem dari alat ini secara keseluruhan.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pada Motor



Gambar 2. Diagram Blok Rangkaian Pengaman

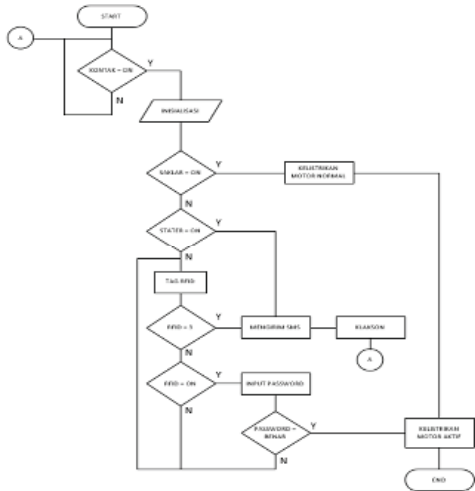
HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara kerja dari sistem Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino Mega 2560 ketika kontak kunci motor tersebut telah diaktifkan maka rangkaian pengaman motor akan aktif namun kelistrikan dan mesin motor belum dapat diaktifkan. Dalam pengaktifan kelistrikan dan mesin motor harus menggunakan tag khusus yang sesuai dengan motor tersebut dan memasukkan *password* yang hanya diketahui oleh pemiliknya.

Pada alat tersebut juga terdapat 4 indikator led dimana masing masing led memiliki fungsi indikator pada pengaktifan alat tersebut. Indikator tersebut terdiri dari tag khusus yang sesuai, *password* yang sesuai, kelistrikan motor aktif, rangkaian pengaman aktif dan tidak aktif. Pada pengaktifan motor langkah awalnya harus melihat dari indikator pengaman motor sudah menyala berwarna hijau atau merah, jika berwarna hijau maka rangkaian pengaman motor telah aktif jika berwarna merah maka rangkaian tersebut tidak aktif dan kondisi motor pengaktifannya dalam keadaan normal tanpa menggunakan tag khusus serta memasukkan *password*. Pada langkah selanjutnya jika rangkaian pengaman aktif maka menempelkan tag khusus yang sesuai dengan motor tersebut jika sesuai indikator akan menyala. Setelah sesuai lalu memasukkan *password*, jika sesuai maka indikator akan menyala dan indikator kelistrikan motor akan menyala dan dapat diaktifkan.

Namun jika pada rangkaian pengaman motor telah aktif tetapi dalam pengaktifannya tidak menggunakan tag khusus serta memasukkan *password* dan langsung mengaktifkan motor dengan menekan tombol pada *starter*, pemilik akan mendapatkan isyarat berupa sms yang dikirimkan oleh modul GSM bahwa motor tersebut dalam tindak pencurian. Setelah mendapatkan pesan tersebut pemilik tidak perlu khawatir karena isyarat suara (klakson motor) langsung akan berbunyi agar pencuri tersebut panik dan dapat mencegah terjadinya pencurian pada sepeda motor.

Proses alur kerja alat dari pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 3.

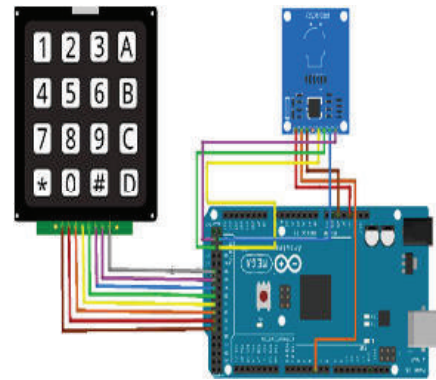


Gambar 3. Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino UNO Mega 250

Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino Mega 2560 terdiri dari beberapa bagian, diantaranya adalah rangkaian pengaman 1 (Pengaman), rangkaian pengaman 2 (Antisipasi), rangkaian indikator dan *interfaces*, rangkaian *driver* relay dan indikator LED, rangkaian *emergency*.

Rangkaian Pengaman 1 (Pengaman)

Dalam sistem kerja pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560 terdapat rangkaian keamanan 1 (pengaman). Rangkaian keamanan 1 (pengaman) merupakan suatu rangkaian yang terdiri dari beberapa bagian, diantaranya adalah RFID (MFRC522), *Keypad* 4x4, Mikrokontroler (Arduino Mega) dapat dilihat pada gambar 4.



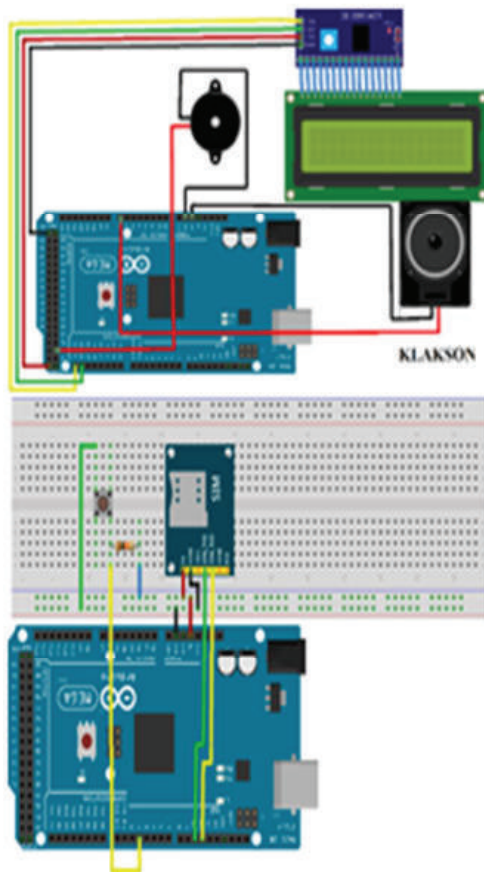
Gambar 4. Wiring Rangkaian Keamanan 1 (Pengaman)

Rangkaian keamanan 1 (pengaman) berfungsi sebagai salah satu rangkaian utama dari pengaman pengaktifan kelistrikan motor berupa pembacaan RFID tag dan *password* untuk mengaktifkan kelistrikan motor.

Rangkaian Pengaman 2 (Antisipasi)

Sistem keamanan selanjutnya yaitu rangkaian keamanan 2 (antisipasi). Rangkaian keamanan 2 (antisipasi) merupakan suatu rangkaian yang terdiri dari *Starter* motor, SIM800L, Klakson, Mikrokontroler (Arduino Mega) dapat dilihat pada Gambar 5.

Rangkaian keamanan 2 (antisipasi) berfungsi sebagai salah satu rangkaian utama dari pengaman pengaktifan kelistrikan motor dengan cara mengirimkan SMS (*Short Message Service*) kepada pemilik sepeda motor bahwa kendaraan miliknya sedang dalam tindak pencurian, lalu pemilik hanya perlu membalas pesan dengan format tertentu, maka klakson akan aktif sehingga pencuri yang ingin mencuri sepeda motor tersebut akan panik dan meninggalkan motor tersebut.

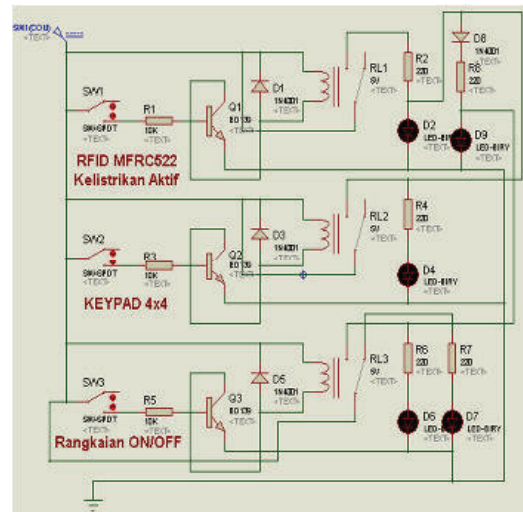


Gambar 5. Wiring rangkaian Keamanan 2 (Antisipasi)

Rangkaian Indikator dan Interfaces

Terdapat indikator dan *interface* yang terhubung pada pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560 (Gambar 3.6.) sebagai bentuk informasi. Dilengkapi dengan *buzzer* sebagai bunyi RFID dan *keypad* ketika berhasil aktif. Selain itu, terdapat LCD 16x2 yang terhubung ke arduino melalui I2C agar pengguna dapat melihat apakah RFID dan *keypad* berhasil diaktifkan.

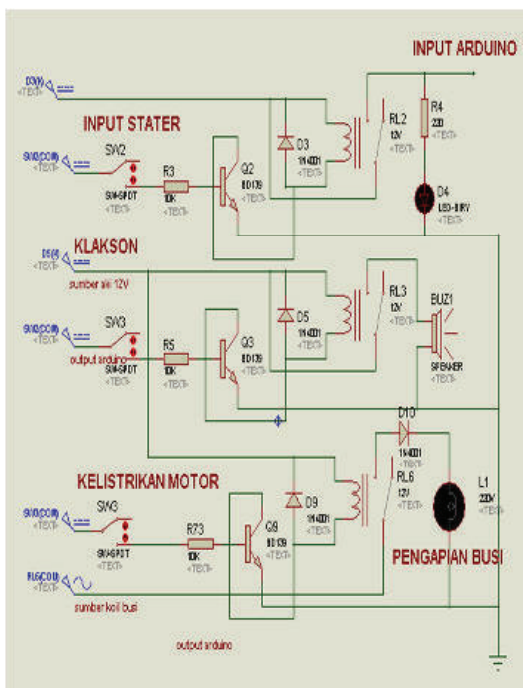
I2C atau *Inter Integrated Circuit* merupakan driver LCD (*Liquid Crystal Display*) yang meminimalisir penggunaan pin pada arduino karena keluaran 16 pin dari LCD menjadi hanya 4 pin oleh I2C.



Gambar 6. Skema Rangkaian Indikator dan *Interface*

Untuk pengaktifan kelistrikan motor diperlukan sistem pengontak. Pada pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560 menggunakan sistem *relay*. *Relay* yang digunakan bertipe SPDT (*Single Pole Double Throw*) sebanyak 3 buah. *Relay* pertama digunakan sebagai indikator dari pengaktifan RFID, *relay* kedua digunakan sebagai indikator pengaktifan *keypad*, *relay* ketiga digunakan sebagai indikator dari kelistrikan motor. Ada 4 buah led sebagai indikator, led pertama untuk memberikan informasi RFID berhasil di akses, led kedua untuk memberikan informasi *keypad password* berhasil di akses, led ketiga untuk memberikan informasi kelistrikan motor telah aktif, dan led keempat untuk memberikan informasi apakah seluruh rangkaian telah aktif atau tidak.

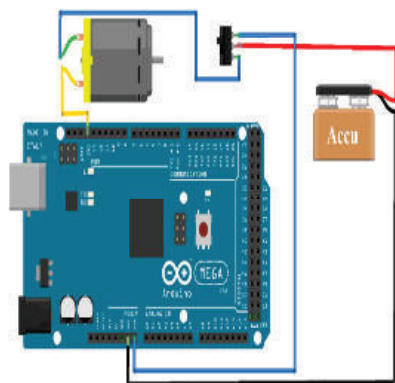
Transistor yang digunakan juga sebanyak 3 buah menggunakan transistor jenis NPN BD139 yang terhubung dengan pin arduino mega 2560 seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Skema Rangkaian Driver Relay dan Indikator

Rangkaian Emergency

Pada sistem pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560 terdapat juga rangkaian *emergency*. Rangkaian ini digunakan ketika rangkaian utama tidak berfungsi dengan baik. Pemilik hanya perlu menekan saklar agar sistem kelistrikan pada motor kembali normal sesuai dengan buatan pabrik. Rangkaian *emergency* terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Emergency

Input / Output

Input dan *output* atau masukan dan keluaran yang digunakan arduino pada pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560 terdiri dari beberapa jenis masukan dan beberapa jenis keluaran baik dari arduino mega.

Tabel 1. *Input/output* Pada Arduino Mega 2560

NAMA PIN	JENIS	HUBUNGAN
5V	Output	Rangkaian
GND	Output	Rangkaian
Vin	Input	Power Supply
GND	Input	Power Supply
PD53	Input	RFID
PD52	Input	RFID
PD51	Input	RFID
PD50	Input	RFID
PD5	Input	RFID
PD31	Input	KEYPAD
PD33	Input	KEYPAD
PD35	Input	KEYPAD
PD37	Input	KEYPAD
PD39	Input	KEYPAD
PD41	Input	KEYPAD
PD43	Input	KEYPAD
PD45	Input	KEYPAD
SDA	Input	I2C LCM 1602
SCL	Input	I2C LCM 1602
PD10	Input	(TX) SIM800L
PD11	Output	(RX) SIM800L
PD8	Input	Starter
PD9	Output	Buzzer
PD49	Output	Klakson
A8	Output	Relay RFID
A9	Output	Relay Keypad

Pengujian Tegangan Catu Daya

Pengujian tegangan catu daya dilakukan agar catu daya yang digunakan sesuai tegangan yang diinginkan, jika tegangan catu daya yang digunakan berlebih atau terlalu besar, maka dapat merusak rangkaian.

Tabel 2. Pengukuran Tegangan Catu Daya

No	Bagian yang Diukur	Tegangan (Volt)
1	<i>Input</i> (aki)	12,5 VDC
2	<i>Output</i> (<i>input</i> arduino)	9 VDC
3	<i>Output</i> (aki)	12,4 VDC
4	<i>Input</i> (pengapian busi)	220 VAC
5	<i>Output</i> (pengapian busi)	220 VAC
6	<i>Input</i> (starter)	12 VDC

PENGUJIAN SIM800L V2**Tabel 3.** Pengukuran Tegangan Pada SIM800L V2

Status	Tegangan Sumber	<i>Output</i>
Membaca	5,43 VDC	2,3 VDC
Tidak Membaca	5,43 VDC	2,9 VDC

Hasil pengukuran tegangan pada SIM800L V2 dilakukan agar dapat mengetahui berapa tegangan yang di keluarkan oleh SIM800L V2 saat membaca SMS dan saat tidak membaca SMS. Dengan sumber tegangan 5,43 VDC, SIM800L V2 memiliki tegangan *output* saat sedang membaca SMS sebesar 2,3 VDC, dan memiliki tegangan *output* saat sedang tidak membaca SMS sebesar 2,9 VDC.

Pengujian Jarak Pembacaan Sensor RFID

Pengujian jarak sensor RFID ini dilakukan agar kita dapat mengetahui berapa jarak maksimum dari *reader* RFID membaca kartu ID yang ingin digunakan. Setelah melakukan pengukuran, didapat jarak terbaca nya tag RFID pada rentan 0,4-0 cm. Diatas dari jarak tersebut, RFID tidak bisa membaca tag ID. Data hasil pengukuran jarak pembacaan sensor RFID dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran Jarak Pembacaan Sensor RFID

Jarak(cm)	Status
1	Tidak Terbaca
0,8	Tidak Terbaca
0,6	Tidak Terbaca
0,4	Terbaca
0,2	Terbaca
0,1	Terbaca
0	Terbaca

Pengujian Tegangan Pada RFID

Pengukuran tegangan pada RFID dilakukan agar kita dapat mengetahui berapa tegangan yang masuk dan keluar dari RFID tersebut. Setelah pengukuran, didapat kan besar tegangan *input* ke RFID adalah 3,2 VDC, keluaran dari RFID berada pada pin arduino sebagai *output* yaitu sebesar 4,4 VDC, dan *input* pada relay RFID adalah 4,4 VDC. Data hasil pengukuran tegangan pada RFID dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran Tegangan Pada RFID

Status	Input	Output Arduino	Input Relay RFID
Terbaca	3,2 VDC	4,4 VDC	4,4 VDC
Tidak Terbaca	3,2 VDC	0	0

Pengujian Driver Relay

Pengukuran tegangan *input/output* pada *driver relay* perlu dilakukan, karena kita dapat mengetahui apakah tegangan yang masuk dan yang keluar dari *relay* sesuai dengan apa yang kita inginkan. Dari hasil pengukuran dengan tegangan sumber yaitu 4,5 VDC dan 12 VDC dengan menggunakan 3 buah *relay* 5 VDC dan 3 buah *relay* 12 VDC. 3 buah *relay* 5 VDC terdiri dari rangkaian RFID, *keypad* dan rangkaian aktif dan tidak. 3 buah *relay* 12 VDC terdiri dari *starter*, klakson dan pengapian busi.

Relay pertama digunakan untuk RFID, pada kondisi terbaca atau *high*, tegangan *output* dari arduino sebesar 4,4 VDC tegangan dari kontak NC sebesar 4,4 VDC, dan dari kontak NO sebesar 0 VDC. Sedangkan ketika pada kondisi tidak terbaca atau *low*, tegangan *output* dari arduino sebesar 4,4 VDC tegangan dari kontak dari NC sebesar 0 VDC, dan dari kontak NO sebesar 4,4 VDC.

Relay kedua digunakan untuk *Keypad*, pada kondisi terbaca atau *high*, tegangan *output* dari arduino sebesar 4,4 VDC tegangan dari kontak NC sebesar 4,2 VDC, dan dari kontak NO sebesar 0 VDC. Sedangkan ketika pada kondisi tidak terbaca atau *low*, tegangan *output* dari

arduino sebesar 4,4 VDC tegangan dari kontak dari NC sebesar 0 VDC, dan dari kontak NO sebesar 4,2 VDC.

Relay ketiga digunakan sebagai indikator rangkaian, ketika rangkaian aktif tegangan *output* dari arduino sebesar 4,4 VDC tegangan dari kontak NC sebesar 4,2 VDC, dan dari kontak NO sebesar 0 VDC. Sedangkan ketika rangkaian tidak aktif tegangan *output* dari arduino sebesar 4,4 VDC tegangan dari kontak NC sebesar 0 VDC, dan dari kontak NO sebesar 4,2 VDC.

Relay keempat menggunakan *relay* 12 VDC yang digunakan untuk starter karena *input stater* ke arduino dibutuhkan tegangan dibawah 5 VDC maka dari itu *input* dari starter menggunakan *relay* 12 VDC. Ketika dalam keadaan *high* kontak NO mendapat tegangan 5 VDC dan NC 0 VDC begitu pun sebaliknya ketika *low* kontak NC mendapat tegangan 5 VDC dan NO mendapat tegangan 0 VDC.

Relay kelima menggunakan *relay* 12 VDC yang digunakan untuk stater karena *output* arduino ke klakson dibutuhkan tegangan 12 VDC maka dari itu *input* dari starter menggunakan *relay* 12 VDC. Ketika dalam keadaan *high* kontak NO mendapat tegangan 12 VDC dan NC 0 VDC begitu pun sebaliknya ketika *low* kontak NC mendapat tegangan 12 VDC dan NO mendapat tegangan 0 VDC

Relay keenam menggunakan *relay* 12 VDC yang digunakan untuk pengapian busi karena pada pengapian busi membutuhkan tegangan sebesar 220 VAC sehingga com pada *relay* dihubungkan ke 220 VAC. Ketika dalam keadaan *high* kontak NO mendapat tegangan 220

VAC dan NC 0 VAC begitu pun sebaliknya ketika *low* kontak NC mendapat tegangan 220 VAC dan NO mendapat tegangan 0 VAC.

Pengujian Tegangan Klakson

Pengukuran tegangan pada klakson dilakukan agar dapat memberikan masukan tegangan ke klakson dengan tepat, agar suara dari klakson tersebut akan maksimal. Hasil pengujian tegangan klakson dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengukuran Tegangan Pada Klakson

Keadaan	Input	Output
Aktif	3,6 VDC	12 VDC
Tidak Aktif	0	0

Pengujian Tegangan Starter

Pengukuran tegangan pada stater dilakukan agar dapat memberikan masukan tegangan ke arduino agar suara klakson dapat berfungsi sesuai sistem kerja dari alat tanpa merusak rangkaian.

Tabel 7. Pengukuran Tegangan Pada Starter

Keadaan	Input	Output
Aktif	12 VDC	5 VDC
Tidak Aktif	0	0

HASIL DAN IMPLEMENTASI

Pengaman pengaktifan kelistrikan motor berbasis arduino mega 2560 dibuat guna menciptakan rasa aman pada pemilik pada saat kendaraannya diparkir dan mampu mencegah dan mengurangi tindak pencurian yang terjadi pada sepeda motor. Dengan teknologi RFID, *Keypad*, dan Modul SMS alat ini dapat membantu dengan

cukup efektif mengurangi tindak pencurian yang sering terjadi. Pada Gambar 10 adalah bentuk fisik dari pengaman pengaktifan kunci kontak motor berbasis arduino mega 2560.



Gambar 10. Bentuk Fisik Alat

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan alat tugas akhir Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor berbasis Arduino Mega 2560 ini yang kemudian dilakukan pengujian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Dalam pengaktifan kendaraan bermotor dilakukan dengan menggunakan tag RFID dan memasukkan *password* sehingga menambah tingkat keamanan pada kendaraan bermotor pada saat diparkir serta mengurangi tingkat pencurian kendaraan bermotor yang sangat tinggi dan membuat sistem keamanan pada kendaraan bermotor yang nantinya akan mengurangi tindak pencurian pada saat di parkir.
2. Pembuatan alat ini menggunakan Arduino Mega 2560, RFID MFRC 522 dengan frekuensi 13.56 Mhz, keypad 4x4 dan Modul GSM SIM 800L serta memanfaatkan sumber

kelistrikan dari motor sehingga alat ini praktis untuk digunakan.

Saran

Dalam penyusunan tugas akhir ini terdapat beberapa saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada penelitian sistem ini, yaitu sebagai berikut:

1. Dalam pembuatan alat pengaman pengaktifan kelistrikan pada motor seharusnya mampu mendeteksi kendaraan saat telah dicuri. Pada penggunaan RFID dapat digunakan selain menggunakan RFID MFRC522 dan lebih dari 1 tag.
2. Pada penggunaan alat ini modul GSM yang digunakan dapat diterapkan selain menggunakan modul GSM SIM800L.
3. Dalam penerapan alat ini dapat dilakukan ke motor lain tetapi dengan catatan harus mengetahui kelistrikan pada motor agar tidak mengalami kesalahan.

Dalam maket pada alat ini seharusnya dibuat dengan minimalis sehingga dapat diterapkan di motor mana saja walaupun tidak memiliki ruang penyimpanan jok yang luas.

DAFTAR RUJUKAN

Ahmad Nur Hermansyah dan Ardiyansyah Tedi. 2012. PEMANFAATAN RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*) UNTUK KEAMANAN PINTU LEMARI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi.Teknik Informatika STMIK Subang. *ISSN: 2252-4517*

Alwin Riyan Muhammad, Suyatno Addy dan Astuti Fitri Indah. 2012. IMPLEMENTASI RFID TAG PASIF SEBAGAI PENGAMAN TAMBAHAN PADA SEPEDA MOTOR. Jurnal Informatika Mulawarman. Universitas Mulawarman. Vol.7 No:2

Artikel Elektronika. 2012. Microcontroller, Percobaan, Rangkaian, Teori Elektronika

Bashori Yaqub. 2015. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16 MENGGUNAKAN RFID (Radio Frequency Identification).[Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Malang

Company Public, 2016, MFRC522 Standart Performance MIFARE and NTAG Frontend, Product Data Sheet Company Public

Djuandi Feri. 2011. PENGENALAN ARDUINO Tingkat Pemula.

Fitriyansyah, M. Ridho. 2015. RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KERATAAN PERMUKAAN KAYU HASIL PENYUGUHAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535. [thesis]. Politeknik Negeri Sriwijaya

Gunawan, Mahfud Tri. 2011. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN BEL TANDA PERGANTIAN MATA PELAJARAN DI SEKOLAH

- BERBASIS ATMEGA16. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Irawan Dedy Joseph, Adriantantri Emmalia dan Prasetio Sonny. 2012. SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS SMS. Jurnal teknik informatika. Institut Teknologi Nasional Malang. Vol 1 No 1. ISSN : 2089-9912
- Jialin.song; Ya.li. 2013. SIM800L_Hardware_Design_V1.00. Shanghai Simcom Wireless Solutions
- M.A. Mohammad and A. Nor Hayati. 2003. *A Short Message Service for Campus Wide Information Delivery*. 4th National Conference on Telecommunication Technology Proceeding. Shah Alam. Malaysia.pp216-221
- Nugraha Beny Satya. 2005. SISTEM PENGISIAN DAN PENERANGAN. Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran (SP4). Universitas Negeri Yogyakarta
- Prabaswara, C.P., Christyono,Y., & Setiyono, B. 2012. Perancangan Sistem Keamanan Akses Pintu Menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID) dan SMS (Short Message Service) Transient*. Vol No:4
- Prasojo Joko dan Sudiana. 2014. Aplikasi Id Card *Radio Frequency Identification (Rfid)* Sebagai Starter Key Elektrik *Digital* Berbasis Mikrokontoller AVR ATMEGA16. Seminar Nasional ke – 9: Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi.STTNAS Yogyakarta
- Pratama, J., 2015. *APLIKASI PS2 CONTROLLER BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 PADA ROBOT BADMINTON* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya)
- Romanio Jose Michael. 2015. ROOM ALARM SECURITY SYSTEM INTERNET OF THINGS BERBASIS RASPBERRY PIPADA BPS KABUPATEN TANGERANG. [Skripsi]. Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer (STMIK) RAHARJA
- Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan. 2014. Statistik Kriminal 2014. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Supriyono. 2010. PENERAPAN APLIKASI RFID DIBIDANG PERPUSTAKAAN. Universitas Gajah Mada
- Universitas Negeri Jakarta. 2015. BUKU PANDUAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR.
- Yuventius. 2016. Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio Untuk SMK MUHAMMADIYAH CANGKRINGAN. Proyek Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta.