

PERANCANGAN SISTEM ELEKTRONIK KUNCI KONTAK KEYLESS PADA SEPEDA MOTOR**DESIGN OF ELECTRONIC KEYLESS IGNITION KEY SWITCH ON MOTORCYCLE**Vandy Razaqta¹, Sony Sumaryo², Porman Pangaribuan³^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom¹vandyrazaqta@students.telkomuniversity.ac.id, ²sonysumaryo@telkomuniversity.ac.id,³porman@telkomuniversity.ac.id**Abstrak**

Kebutuhan akan kemudahan dan peningkatan kualitas sistem keamanan yang dimiliki oleh sepeda motor telah mendorong produsen untuk menghasilkan sistem keamanan yang canggih. Hal ini bertujuan untuk mengurangi tindakan kriminalitas pencurian yang sering terjadi pada sepeda motor. Salah satunya adalah sistem penguncian kunci kontak *keyless*.

Sistem kunci kontak *keyless* merupakan sebuah modul kunci yang memiliki *transmitter* RF untuk mengirim data kepada modul *receiver* RF yang terdapat pada sepeda motor. Perangkat tersebut memungkinkan pertukaran data dapat terjadi dalam radius tertentu. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pemilik sepeda motor dalam membuka atau mengunci dan menghidupkan atau mematikan sepeda motornya tanpa perlu mengeluarkan kunci. Karena secara otomatis dalam radius tertentu motor sudah bisa dibuka dengan memutar switch kunci kontak saja. Sistem kunci kontak *keyless* juga memiliki pola enkripsi yang unik antar modulnya sehingga jika ada dua sepeda motor yang berbeda walau bertipe sama tidak akan terjadi kesalahan tertukarnya transfer data.

Dari 30 kali pengujian mengunci dan membuka kunci kontak *keyless* sepeda motor. Serta menyalakan dan mematikan sepeda motor. Sistem kunci kontak *keyless* ini dapat bekerja dengan baik. Persentase yang didapatkan dalam pengujian menyalakan sepeda motor sebesar 83%. Sistem kunci kontak *keyless* juga menjadi solusi sistem keamanan sepeda motor yang lebih baik dibanding sistem keamanan konvensional pada sepeda motor.

Kata Kunci : Kunci kontak *Keyless*, Sistem keamanan sepeda motor, RF (Radio Frequency)

Abstract

The need for ease and enhancement of the quality of security systems owned by motorcycles has encouraged manufacturers to produce sophisticated security systems. It aims to reduce the action of criminality that often occurs on motorcycles. One of them is keyless lock ignition locking system.

The keyless ignition system is a key module that has an RF transmitter to transmit data to an RF receiver module on a motorcycle. The device allows the exchange of data can occur within a certain radius. This aims to facilitate the owner of a motorcycle in the opening or lock and turn on or turn off his motorcycle without a key. Because automatically within a certain radius, the motorcycle can be opened by turning the ignition switch only. The keyless ignition locking system also has a unique encryption pattern between the modules. So that if there are two different motorcycles though the same type, there will not happen the error of data transferring.

From 30 times testing lock and unlock the keyless motorcycle. And turn on and turn off the motorcycle. This keyless ignition sistem can work properly. The percentage obtained in testing turned on a motorcycle at 83%. The keyless ignition sistem is also a better motorcycle security sistem solution than conventional security systems on motorbikes.

Keyword : Keyless ignition locking system, Motorcycle safety system, RF (Radio Frequency)

1. Pendahuluan

Gaya hidup di masyarakat saat ini menjadikan sepeda motor sebagai kendaraan transportasi utama. Menjawab kondisi tersebut produsen sepeda motor terus mengembangkan inovasi untuk meningkatkan kualitas produk yang ditawarkannya, baik dari segi mesin, perancangan body, maupun teknologi-teknologi yang diimplementasikan pada motor tersebut. Masalah yang menjadi tantangan utama para produsen sepeda motor saat ini adalah masalah keamanan sepeda motor. Sepeda motor saat ini hanya dilengkapi kunci pengaman konvensional yang tingkat keamanannya sangat rendah. Hal ini menyebabkan munculnya kesempatan bagi pencuri melakukan tindakan kriminal. Data kota besar seperti Jakarta mencatat sebuah sepeda motor hilang setiap tiga jam dalam satu hari. Tentu hal ini sangat merugikan konsumen sepeda motor karena menyebabkan kerugian dari segi materil maupun waktu.

Menjawab masalah tersebut produsen sepeda motor berupaya meningkatkan sistem keamanan pada sepeda motor. Mulai dari kunci kontak magnet, gembok cakram, sampai yang sedang banyak digunakan saat ini berupa alarm konvensional. Sistem keamanan ini adalah sistem keamanan pada sepeda motor yang dikendalikan dengan remote. Remote ini berguna untuk mengendalikan modul yang terdapat pada motor, sehingga untuk membuka atau menutupnya, tidak hanya dilakukan dari kunci kontak sepeda motor, melainkan juga menekan tombol pada remote. Inovasi ini memberikan kepraktisan tersendiri berikut keamanan yang terjamin, oleh karena itu alarm dapat menjadi bagian tak terpisahkan dari sebuah sepeda motor modern.

Selain alarm dan sistem keamanan konvensional ada teknologi baru yang mulai dikembangkan, yaitu sistem penguncian kunci kontak *keyless*, sistem ini yang akan dipilih penulis sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan sepeda motor karena penggunaannya jauh lebih efektif jika dibandingkan alarm konvensional. Sistem penguncian kunci kontak *keyless* merupakan sebuah perangkat yang terdiri dari dua bagian, yaitu remote *keyless* yang memiliki transmiter dan perangkat kunci kontak *keyless* serta modul elektronik dengan receiver. Perangkat ini akan mentransmisikan data pada radius tertentu untuk melakukan autentikasi data sehingga system akan dapat beroperasi. Hal ini akan memudahkan pemilik sepeda motor untuk membuka atau mengunci sepeda motornya tanpa perlu mengeluarkan kunci, karena secara otomatis dalam radius tertentu motor sudah bisa dibuka dengan memutar *switch* saja. Sistem penguncian kunci kontak *keyless* juga memiliki pola enkripsi yang unik antar modulnya sehingga tidak akan tertukar antar sepeda motor yang berbeda.

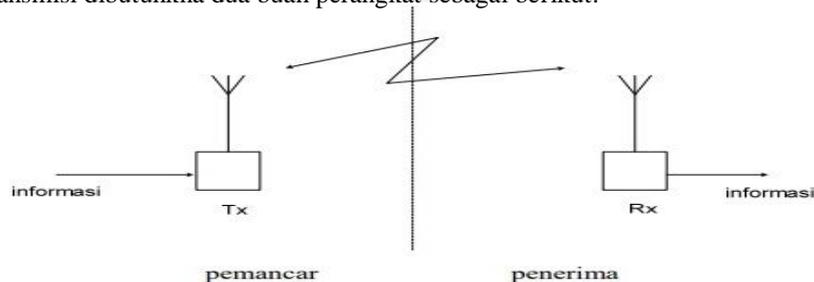
2. Dasar Teori

2.1. Sistem *Keyless*

Sistem *keyless* merupakan suatu sistem keamanan penunjang yang ada pada sepeda motor. Sistem ini berfungsi pada proses mengunci atau menyalakan sepeda motor. Sistem ini merupakan pengembangan dari sistem alarm konvensional yang sudah lebih dulu beredar di masyarakat. Cara kerja alarm konvensional sama seperti proses *Transmitter* dan *Receiver*, dimana remote digunakan untuk memerintahkan modul yang terdapat pada sepeda motor. Sehingga motor dapat dibuka dan dinyalakan. Sistem *keyless* merupakan pengembangan dari sistem alarm konvensional. Tetapi pada proses pemakaiannya tidak perlu lagi menekan tombol yang ada pada remote, melainkan hanya cukup membawanya saja. Hal ini disebabkan karena remote *keyless* selalu mentransmisikan gelombang radio pada frekuensi tertentu. Sehingga jika remote berada pada radius tertentu yang dapat dijangkau oleh modul yang ada pada sepeda motor, maka secara otomatis sistem keamanan yang ada pada sepeda motor sudah terbuka dan motor dapat dioperasikan.

2.2. Komunikasi Gelombang Radio

Komunikasi gelombang radio adalah komunikasi tanpa kabel (*wireless*) yang menggunakan udara sebagai media transmisi untuk perambatan gelombang radio (yang bertindak sebagai pembawa sinyal informasi). Pada proses kerja transmisi dibutuhkan dua buah perangkat sebagai berikut:



Gambar 1. Komunikasi Gelombang Radio

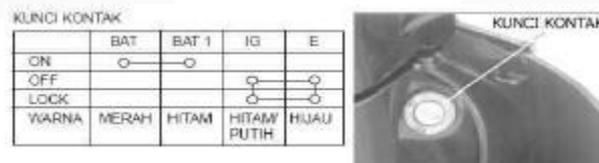
Sistem komunikasi gelombang radio terdiri atas dua bagian , yaitu pemancar (Tx) dan penerima (Rx)[8]. Pemancar terdiri atas modulator dan antena pemancar, sedangkan penerima terdiri atas demodulator dan antena penerima. Modulator berfungsi memodulasi informasi menjadi sinyal yang akan dipancarkan melalui antena pemancar. Antena merupakan suatu sarana atau piranti pengubah sinyal listrik (tegangan/arus) menjadi sinyal elektromagnetik sebagai pemancar. Sinyal elektromagnetik inilah yang akan dipancarkan melalui udara atau ruang bebas sehingga sampai ke penerima. Sinyal yang dipancarkan oleh antena pemancar akan ditangkap oleh antena penerima. Dalam hal ini, antena merupakan suatu sarana atau piranti pengubah sinyal elektromagnetik menjadi sinyal listrik (tegangan/arus) sebagai penerima. Demodulator pada bagian penerima akan men-demodulasi (yaitu proses balik dari modulasi) sinyal listrik menjadi sinyal informasi seperti aslinya.

2.3. Sistem Kelistrikan Sepeda Motor

Setiap sepeda motor dilengkapi dengan beberapa rangkaian sistem kelistrikan. Umumnya sebagai sumber listrik utama sering digunakan baterai, namun ada juga yang menggunakan *flywheel* magnet (*Alternator*) yang menghasilkan pembangkit listrik arus bolak-balik atau AC (*Alternating Current*). Bagian-bagian yang termasuk sistem kelistrikan pada sepeda motor antara lain: sistem starter, sistem pengapian (*Ignition System*), sistem pengisian (*Charging system*), dan sistem penerangan (*Lighting system*) seperti lampu kepala/depan (*Headlight*), lampu belakang, lampu rem, lampu sein, klakson dan lampu-lampu instrumen/indicator[6].

2.4 Kunci Kontak Sepeda Motor

Kunci kontak berfungsi sebagai saklar utama untuk menghubungkan dan memutus (ON-Off) rangkaian pengapian dan rangkaian kelistrikan lainnya pada sepeda motor[7]. Kunci kontak untuk pengapian AC merupakan tipe pengendali massa. Pada posisi OFF dan LOCK, kunci kontak membelokkan tegangan dari sumber tegangan (alternator) yang dibutuhkan oleh sistem pengapian ke massa melalui terminal IG dan E kunci kontak, sehingga sistem pengapian tidak dapat bekerja. Di sisi lain, pada posisi OFF dan LOCK kunci kontak juga memutuskan hubungan tegangan (+) baterai (terminal BAT dan Bat 1) sehingga seluruh sistem kelistrikan tidak dapat dioperasikan. Pada posisi ON, kunci kontak memutuskan hubungan terminal IG dan E, sehingga tegangan yang dihasilkan oleh alternator diteruskan ke sistem pengapian dan sistem pengapian dapat dioperasikan. Disamping itu hubungan terminal BAT dan BAT 1 terhubung sehingga seluruh sistem kelistrikan dapat dioperasikan.



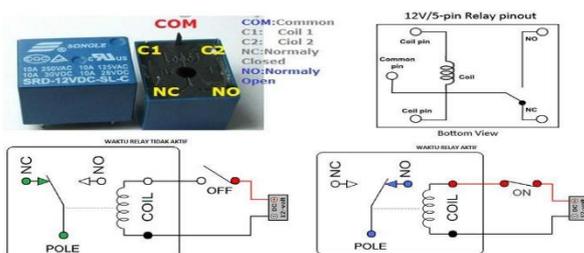
Gambar 2. Kunci Kontak

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya.

2.6 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar atau *switch* yang dioperasikan menggunakan listrik. Komponen *relay* menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi.

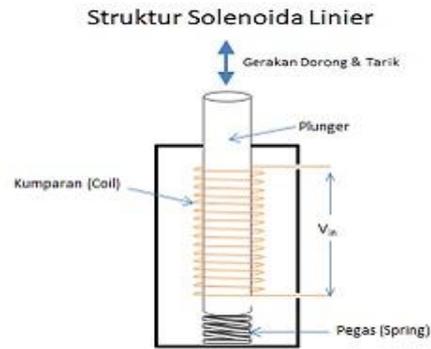


Gambar 3. Relay

Cara kerja *relay* adalah saat coil mendapatkan energi listrik maka akan menimbulkan gaya elektromagnetik. Gaya magnet yang ditimbulkan akan menarik lengan kontak atau plat. Saat coil tidak dialiri energi listrik maka posisi lengan kontak berada pada posisi NC (Normally Closed) sedangkan jika diberikan energi listrik maka lengan kontak akan berada pada posisi NO (Normally Open).

2.7 Solenoid

Solenoid adalah perangkat elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerakan. Energi gerakan yang dihasilkan oleh Solenoid biasanya hanya gerakan mendorong (*push*) dan menarik (*pull*). Pada dasarnya, Solenoid hanya terdiri dari sebuah kumparan listrik (electrical coil) yang dililitkan di sekitar tabung silinder dengan aktuatur ferro-magnetik atau sebuah *Plunger* yang bebas bergerak “Masuk” dan “Keluar” dari bodi kumparan.



Gambar 4. Solenoid

3.Perancangan Sistem

3.1.Blok Diagram Umum

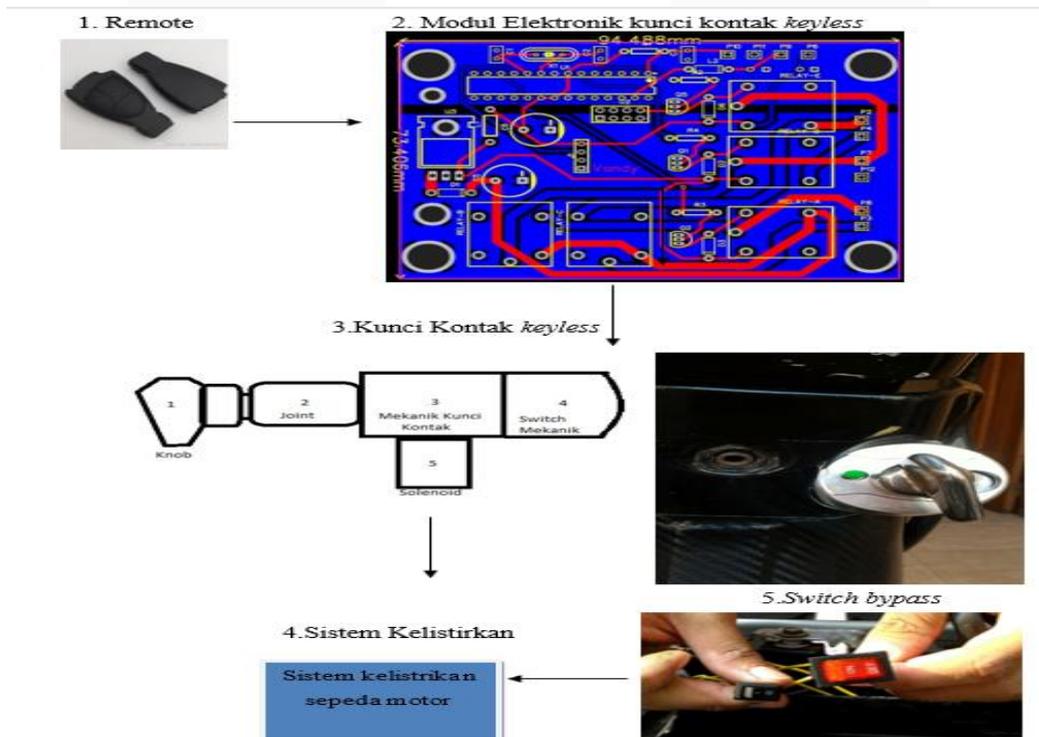
Berikut gambar dari blok diagram sistem:



Gambar 4. Blok Diagram

Pada sistem *keyless* ini menggunakan transmitter RF yang akan diintegrasikan pada remote keyless, RF receiver, mikrokontroler ATmega328, Kunci kontak keyless dan solenoid.).

3.2 Desain Perangkat Keras

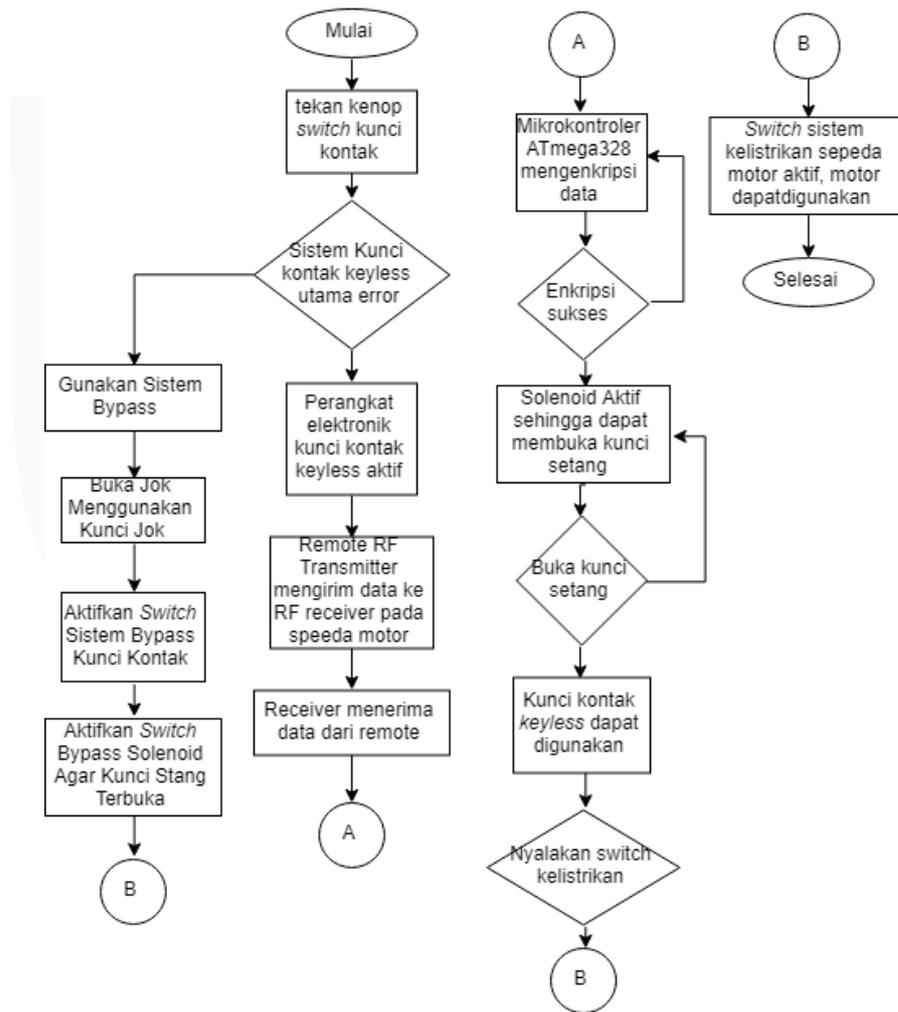


Gambar 5. Desain Perangkat Keras

1. Remote *Keyless* : Merupakan remote yang digunakan untuk mengirim sinyal data ke modul elektronik kunci kontak *keyless*, agar sistem dapat digunakan.
2. Modul elektronik kunci kontak *keyless* : Merupakan modul elektronik yang berfungsi untuk menerima sinyal yang diberikan remote. Selain itu terdapat mikrokontroler yang berfungsi mengolah data enkripsi yang dikirimkan oleh remote. Mikrokontroler juga berfungsi mengatur aktuator berupa *relay* 5v yang berguna untuk mematikan keseluruhan sistem, menyalakan sistem kelistrikan sepeda motor, dan membuka kunci setang sepeda motor.
3. Kunci kontak *keyless* : Disini solenoid ditempatkan, solenoid berguna sebagai mekanik penguncian setang sepeda motor. Selain itu kunci kontak *keyless* juga berfungsi sebagai aktuator untuk menyalakan sistem kelistrikan sepeda motor.
4. Sistem kelistrikan sepeda motor : digunakan untuk mengalirkan sistem kelistrikan ke seluruh bagian sepeda motor yang membutuhkan arus listrik.
5. Sistem *bypass* : Sistem ini berfungsi saat keadaan darurat. Keadaan darurat yaitu, saat sistem elektronik kunci kontak *keyless* utama mati dan tidak dapat digunakan. Maka akan digunakan sistem *bypass* yang terletak dibawah jok sepeda motor untuk menyalakan sistem kelistrikan dan membuka kunci setang sepeda motor.

3.3.Diagram Alir

Diagram alir sistem kunci kontak *keyless* dapat digambarkan sesuai gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Sistem

Proses cara kerja system dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Peratama untuk menyalakan sistem elektronik kunci kontak *keyless* harus menekan kenop kunci kontak pada sepeda motor agar sistem aktif.
- 2) Setelah sistem elektronik kunci kontak *keyless* aktif maka receiver juga ikut aktif dan dapat membaca sinyal serta data yang diberikan oleh remote *keyless*.
- 3) Saat remote sudah berada pada jangkauan modul elektronik kunci kontak *keyless* sepeda motor, maka receiver akan membaca data yang diterima akan diolah mikrokontroler untuk di dekripsi.
- 4) Setelah data diolah dan cocok maka mikrokontroler akan mencatu *relay 5v* dan menyalakan solenoid selama empat detik agar kunci setang dapat dibuka.
- 5) Apabila selama empat detik kunci setang tidak dibuka, maka tombol reset harus ditekan agar solenoid akan kembali menyala selama empat detik.
- 6) Untuk menyalakan sistem kelistrikan sepeda motor kenop kunci kontak *keyless* harus berada pada posisi ON.
- 7) Saat kenop kunci kontak sudah berada pada posisi ON, maka kunci kontak akan memberikan tegangan input 5v pada pin mikrokontroler.
- 8) Saat Mikrokontroler mendapatkan tegangan input dari kunci kontak maka mikrokontroler akan memberi output pada *relay 5v* untuk menyalakan sistem kelistrikan sepeda motor.
- 9) Agar sistem tetap aktif maka remote yang cocok harus berada pada jangkauan modul sistem elektronik yang berada pada sepeda motor.
- 10) Apabila modul tidak mendeteksi remote yang cocok dalam jangka waktu tiga puluh detik , maka sistem elektronik kunci kontak *keyless* akan mati secara keseluruhan.
- 11) Saat keadaan darurat sistem mengalami *error*, maka motor masih dapat digunakan dengan cara membuka kunci jok dan menyalakan *switch* sistem *bypass* yang terdapat pada bagian bawah jok. Agar sistem kelistrikan sepeda motor dapat aktif dan kunci setang dapat dibuka.

4. Hasil Pengujian dan Analisa

4.1 Pengujian Proses Mengunci Setang dan Menyalakan Sepeda Motor

Pengujian dilakukan dengan cara mengaktifkan perangkat kunci kontak *keyless*, yaitu menekan kenop *switch* kunci kontak agar sistem aktif dan menyalakan remote agar sistem kunci kontak *keyless* dapat menyalakan solenoid sehingga kunci setang terbuka lalu sepeda motor dapat dinyalakan.

Tabel 1. Pengujian Proses Mengunci Setang dan Menyalakan Sepeda Motor

No	Status Kenop Switch Kunci Kontak	Kondisi Remote	Kondisi Solenoid	Kunci setang terbuka	Sepeda Motor dapat dinyalakan
1	Ditekan	On	On	Ya	Ya
2	Ditekan	On	On	Ya	Ya
3	Ditekan	On	On	Ya	Ya
4	Ditekan	On	On	Tidak	Tidak
5	Ditekan	On	On	Ya	Ya
6	Ditekan	On	On	Ya	Ya
7	Ditekan	On	On	Ya	Ya
8	Ditekan	On	On	Ya	Ya
9	Ditekan	On	On	Ya	Ya
10	Ditekan	On	On	Ya	Ya
11	Ditekan	On	On	Ya	Ya
12	Ditekan	On	On	Ya	Ya
13	Ditekan	On	On	Tidak	Tidak
14	Ditekan	On	On	Ya	Ya
15	Ditekan	On	On	Ya	Ya
16	Ditekan	On	On	Ya	Ya
17	Ditekan	On	On	Tidak	Tidak
18	Ditekan	On	On	Ya	Ya
19	Ditekan	On	On	Ya	Ya
20	Ditekan	On	On	Ya	Ya
21	Ditekan	On	On	Ya	Ya
22	Ditekan	On	On	Tidak	Tidak
23	Ditekan	On	On	Ya	Ya
24	Ditekan	On	On	Ya	Ya
25	Ditekan	On	On	Ya	Ya
26	Ditekan	On	On	Ya	Ya
27	Ditekan	On	On	Ya	Ya
28	Ditekan	On	On	Ya	Ya
29	Ditekan	On	On	Ya	Ya
30	Ditekan	On	On	Tidak	Tidak

Analisis:

Dalam pengujian ini dapat diketahui bahwa dalam kondisi remote on dan terdeteksi oleh sepeda motor, maka solenoid dapat aktif sehingga kunci setang terbuka dan motor dapat dinyalakan. Dari 30 kali pengujian 25 pengujian berhasil dan 5 pengujian gagal. Sehingga dapat diperoleh tingkat keberhasilan alat sebesar 83%. Dari 5 pengujian yang tidak berhasil disebabkan oleh kerja sistem mekanik kunci kontak yang macet sehingga tidak dapat diputar. Kunci kontak yang macet disebabkan karena bagian besi plunger pengait solenoid yang menahan sistem mekanik kunci kontak tertekan sangat keras. Sehingga solenoid gagal menarik besi plunger untuk membuat besi penggerak mekanik kunci kontak dapat diputar.

4.2 Pengujian Simulasi kunci kontak dibobol

Pengujian dilakukan dengan cara menekan kenop *switch* kunci kontak *keyless* agar sistem aktif namun remote tidak dinyalakan.

Tabel 2. Pengujian Simulasi Kunci Kontak dibobol

No	Status Kenop Switch Kunci Kontak	Kondisi Remote	Kondisi Solenoid	Kunci setang terbuka	Sepeda Motor dapat dinyalakan
1	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
2	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
3	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
4	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
5	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
6	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
7	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
8	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
9	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
10	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak

11	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
12	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
13	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
14	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
15	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
16	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
17	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
18	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
19	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
20	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
21	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
22	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
23	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
24	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
25	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
26	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
27	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
28	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
29	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak
30	Ditekan	Off	Off	Ya	Tidak

Dari hasil pengujian membobol kunci kontak *keyless* dengan cara membuka paksa kunci kontak *keyless* pada sepeda motor, didapatkan hasil pengujian sebanyak 30 kali percobaan. Dari semua percobaan tersebut, tidak ada percobaan yang berhasil menyalakan sepeda motor. Sepeda motor tidak dapat dihidupkan karena remote tidak menyala sehingga sistem kelistrikan sepeda motor tidak dapat tersambung.

4.3. Pengujian Sistem Bypass Kunci Kontak Keyless

Pengujian dilakukan dengan cara memutus power utama yang diberikan pada sistem elektronik kunci kontak *keyless*. Sehingga sistem *bypass* dapat diakses melalui bagian bawah jok sepeda motor. Dibawah jok sepeda motor terdapat dua buah *switch* yang dapat digunakan yaitu, untuk menyalakan power sepeda motor dan power solenoid untuk membuka kunci setang.

Tabel 3. Pengujian Sistem Bypass

No	Kondisi Sistem utama elektronik kunci kontak <i>keyless</i>	Kondisi relay pengontrol keluaran tegangan sistem <i>bypass</i>	Gunakan Sistem <i>Bypass</i>	Kunci setang dapat terbuka	Motor dapat dinyalakan
1	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
2	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
3	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
4	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
5	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
6	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
7	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
8	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
9	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
10	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
11	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
12	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
13	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
14	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
15	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
16	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
17	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
18	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
19	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
20	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
21	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
22	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
23	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
24	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
25	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
26	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
27	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
28	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
29	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya
30	Off	Normally Close	Ya	Ya	Ya

Tabel 4. Pengujian Sistem Bypass

No	Kondisi Sistem utama elektronik kunci kontak <i>keyless</i>	Kondisi relay pengontrol keluaran tegangan sistem <i>bypass</i>	Gunakan Sistem <i>Bypass</i>	Kunci setang dapat terbuka	Motor dapat dinyalakan
1	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
2	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
3	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
4	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
5	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
6	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
7	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
8	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
9	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
10	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
11	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
12	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
13	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
14	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
15	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
16	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
17	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
18	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
19	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
20	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
21	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
22	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
23	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
24	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
25	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
26	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
27	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
28	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
29	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak
30	On	Normally Open	Ya	Tidak	Tidak

Analisis:

Saat sistem utama kunci kontak *keyless error* (mati), sistem *bypass* dapat berjalan dengan baik. Dari 30 Kali percobaan 100 % sistem *bypass* dapat berjalan sempurna. Hal ini disebabkan karena saat sistem utama mati *relay* yang mengontrol keluaran tegangan sistem *bypass* berada dalam posisi *Normally Close* (Mengalirkan tegangan

listrik). Hal ini memungkinkan pengguna sistem kunci kontak *keyless* saat keadaan darurat jika sistem *error* maupun remote hilang masih dapat menggunakan sepeda motornya. Dengan syarat membawa kunci jok sepeda motor dan menyalakan dua buah *switch* yang ada dibalik jok sepeda motor. Sedangkan pada keadaan sistem utama kunci kontak *keyless* menyala, *relay* yang mengontrol keluaran tegangan sistem *bypass* berada dalam posisi Normally Open (Tidak mengalirkan tegangan) sehingga sistem *bypass* tidak dapat digunakan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari percobaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem yang diusulkan telah berhasil menjawab tujuan dari penelitian. Karena :

1. Perangkat sistem elektronik kunci kontak *keyless* dapat menjadi solusi keamanan sepeda motor dibanding sistem keamanan konvensional sepeda motor, sebab apabila kunci kontak dirusak maka sistem tetap tidak bisa menyala. Karena perlu adanya sinyal yang diberikan oleh remote agar sistem aktif dan sepeda motor dapat menyala.
2. Perangkat sistem elektronik kunci kontak *keyless* dapat beroperasi dengan baik. Baik Pada proses membuka kunci setang dan menyalakan sepeda motor dengan persentase keberhasilan 83%.
3. Dari hasil pengujian perampasan sepeda motor, sepeda motor akan mati setelah 30 detik jika remote tidak terdeteksi. Sehingga sepeda motor gagal dirampas.
4. Perangkat *bypass* sistem elektronik kunci kontak *keyless* 100% dapat digunakan saat sistem elektronik utama *error* (Mati). Namun tidak dapat digunakan saat sistem elektronik utama dalam keadaan aktif. Hal ini sebagai jawaban tujuan penelitian tentang Perancangan algoritma kunci kontak *keyless* pada sepeda motor.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, pembuatan sistem disarankan untuk lebih fleksibel untuk segala jenis kendaraan sepeda motor dan *durability*nya baik sehingga tujuan dapat lebih tercapai. Alasannya :

1. Sepeda motor saat ini terdiri dari berbagai macam jenisnya.
2. Untuk penggunaan secara massal perangkat harus diuji dalam penggunaan untuk jangka waktu yang panjang.

Daftar Pustaka

- [1] Subdit Ranmor Polda Metro Jaya, *Data kehilangan sepeda motor di Jakarta, Jakarta, 2015.*
- [2] "Designing Remote Keyless Entry (RKE) Systems".
<https://www.maximintegrated.com/en/app-notes/index.mvp/id/1773>. [Diakses 7 Agustus 2017].
- [3] Purnama, Bambang. E., "Sistem Komunikasi Data Menggunakan Gelombang Radio", Vol 2, 2010.
- [4] Martin, Tracy. "How to Troubleshoot, Repair, and Modify Motorcycle Electrical Sistem", Vol 1, 2014.
- [5] Martin, Tracy. "Motorcycle Electrical Sistem", Vol 1, Feb 2007.
- [6] Arduino. Arduino UNO. <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>. [Diakses 7 Agustus 2017].
- [7] Yuliadi, Rachmat. "Desain Papan Sirkuit Cetak (PCB) Produk control dan Elektronika daya" Vol 1, Mei 2014.
- [8] Carter, Bruce. "Circuit Board Layer Techniques", Literature number SLOA089, 2008.
- [9] PCB Design Guidelines For Reduced Emi, SZZA009, <Http://www.ti.com/lit/ml/slyp173/slyp173>. [Diakses 26 Juni 2018].
- [10] Syed I. Ahson, "Applications, Technology, Security, and Privacy", vol 1, March 2008.