

RANCANG BANGUN SISTEM ALARM PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT FI 2014

Budiyono¹, Sofiyan Setiawan², M. Khoerul Anwar³

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl.Pahlawan No.10 Gejlig – Kec. Kajen Kab.Pekalongan

Abstrak

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan maupun mengalami penurunan kinerja. Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal bunyi ataupun sinar. Fungsi alarm yaitu memberitahukan apabila terjadi bahaya dan kerusakan ataupun kejadian yang tidak di harapkan pada jaringan melalui sinyal sehingga memberikan peringatan secara jelas agar dapat diantisipasi. Rancang bangun sistem alarm sepeda motor honda beat FI 2014 terkait dengan sistem starter, sistem kelistrikan, serta sistem lampu tanda belok yang terintegrasi dan terprogram melalui modul tambahan melalui perintah remote infrared sebagai bagian dari keamanan tambahan padaa sepeda motor.

Kata kunci : perancangan, modul remote infrared, sistem alarm sepeda motor honda beat FI 2014

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini para pengguna moda transportasi sepeda motor kian hari semakin meningkat,berdasar data dari AISI dalam satu bulan penjualan sepeda motor berada dikisaran 500.000 unit [1]. Untuk beberapa sepeda motor keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan switchless key yang memberi keamanan lebih dari pencurian dibanding motor keluaran terdahulu [2].

Maraknya praktik pencurian sepeda motor yang terjadi baik akibat kelalaian pemilik kendaraan maupun sebab oknum yang memang memiliki niat buruk yang semakin memperparah keadaan. Adanya sistem shutter lock pun dirasa kurang cukup untuk memberikan tambahan pengamanan tambahan sebab maraknya penggunaan cairan setan (asam dengan konsentrasi pekat) yang mudah menghancurkan logam penutup pada shutterlock sehingga masih memungkinkan para pelaku kejahatan melancarkan aksinya.[3]

Sistem alarm pada sepeda motor saat ini terintegrasi dengan modul serta remot control untuk menghidupkan dan mematikan engine sepeda motor. Selain itu juga pada sistem ini dilengkapi sensor getaran yang dapat diatur tingkat sensitivitasnya sehingga lebih fleksible.[4]

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan penelitian ini, terdapat rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimanakah proses perakitan dan cara kerja dari sistem kelistrikan alarm pada sepeda motor honda beat FI 2014?
2. Apa saja pemeriksaan yang dilakukan dalam rancang bangun system alarm sepeda motor honda beat FI 2014 ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui alat dan bahan yang digunakan untuk membuat alarm dan menyalakan dan mematikan mesin tanpa kunci kontak (*keyless switch*) pada sepeda motor honda beat 2014.
2. untuk mengetahui bagaimana cara kerja dari alarm otomatis dan menyalakan dan mematikan mesin tanpa kunci kontak (*keyless switch*) pada sepeda motor honda beat 2014.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi salah penafsiran dengan judul, maka penulis hanya membatasi karya ilmiah ini pada perakitan alarm otomatis pada sepeda motor honda beat 2014 dan cara kerjanya.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penyusunan penelitian ini adalah :

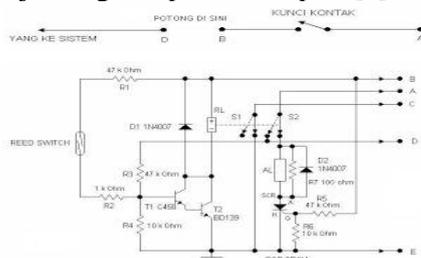
1. Penulis dapat merangkai sistem alarm dan *keyless switch* (penyalan mesin tanpa kunci) pada sepeda motor honda beat 2014.
2. Mengetahui cara kerja alarm dan *keyless switch* (penyalan mesin tanpa kunci) pada sepeda motor.
3. Memberikan keamanan tambahan pada kendaraan sepeda motor.

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian alarm

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan maupun mengalami penurunan kinerja. Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal bunyi ataupun sinar[5].

Fungsi alarm yaitu memberitahukan apabila terjadi bahaya dan kerusakan ataupun kejadian yang tidak di harapkan pada jaringan melalui sinyal sehingga memberikan peringatan secara jelas agar dapat diantisipasi [6]



Gambar Wiring Modul Alarm
(<http://belajarelektronika.net>)

Pada dasarnya ada 3 komponen pada sistem keamanan ini yaitu :

1. *Transmitter* atau pemancar infrared yang terdapat pada remote alarm dan *switch on engine*, komponen ini berfungsi mengirimkan sinyal perintah ke *receiver* sesuai dengan penekanan tombol remote.
2. *Receiver* atau penerima komponen ini terintegrasi dengan modul alarm dan *cut off power*.
3. Modul komponen ini berisi program yang dapat berjalan berdasarkan perintah dari tombol remot dan sinyal dari sensor getar .

2.2 Teori dasar transmitter dan receiver modul

Pada sistem telekomunikasi elektrik, pesan atau informasi yang bukan dari besaran listrik diubah dahulu menjadi isyarat listrik dan ditumpangkan pada sebuah isyarat pembawa yang akan menghantarkan pesan tersebut ke tujuan (Nalwan Andi, 2012). Isyarat pesan yang telah berubah bentuk menjadi isyarat informasi elektrik ini disebut dengan isyarat pemodulasi. Guna mendukung proses pengiriman informasi tanpa kabel (*wireless*), dibutuhkan suatu teknik modulasi analog ataupun digital [7]

Dalam sistem modulasi sudut, frekwensi gelombang pembawa berubah terhadap waktu menurut fungsi isyarat yang dimodulasikan (ditumpangkan). Pemancar dan Penerima FM Pada bagian ini akan dibahas pengertian – pengertian dan fungsi setiap modul sistem piranti pemancar dan penerima FM yang akan dibangun sesuai dengan perancangan. Pemancar FM Pada prinsipnya, sebuah pembangkit gelombang radio (pemancar radio) terdiri dari sebuah osilator radio frekwensi, modulator , penguat daya, jalur transmisi, dan antena. Sistem modulator dan penguat daya pemancar sangat ditentukan oleh jenis modulasi yang digunakan.[8]

Osilator merupakan pembangkit arus rangka dengan amplitudo tetap dengan frekwensi tertentu. Pada dasarnya, osilator adalah sebuah penguat tegangan tinggi yang diberi umpan balik (*feed-back*) positif sehingga penguat menjadi tidak stabil dan berosilasi dengan osilasi tertentu. Agar frekwensi osilasinya dapat diatur dan ditentukan, maka penguat itu dilengkapi dengan resonator. Penguat daya frekwensi radio adalah penguat akhir yang memperkuat isyarat pembawa yang telah termodulasi. Penguat *RF* berfungsi untuk menapis atau menyaring isyarat - isyarat harmonisa dan isyarat lain yang dihasilkan osilator selain isyarat utama, penguat *RF* juga berfungsi untuk memperkuat frekwensi pancaran.



Gambar Komponen Sensor Infra Red
(<http://belajarelektronik.net>)



Gambar Transmitter Dan Receiver/ Detector Infra Red (<http://belajarelektronik.net>)

Detektor infra merah (*Infra red receiver*) merupakan suatu modul penerima data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi carrier sebesar 38 kHz. Modul ini dapat difungsikan sebagai input dalam aplikasi transmisi data nirkabel seperti robotic, Remote kontrol inframerah menggunakan cahaya inframerah sebagai media dalam mengirimkan data ke penerima. Data yang dikirimkan berupa pulsa-pulsa cahaya dengan modulasi frekuensi 40kHz. Sinyal yang dikirimkan merupakan data-data biner. Untuk membentuk data-data biner tersebut, ada tiga metode yang digunakan yaitu pengubahan lebar pulsa, lebar jeda (*space*), dan gabungan keduanya.

Antara jenis remote kontrol yang satu dengan lainnya memiliki panjang header berbeda, begitu pula lebar pulsa dan jeda (*space*).

Antena digunakan untuk memancarkan atau meradiasikan gelombang elektromagnetik ke udara. Agar antena dapat memancarkan isyarat dengan efisien maka panjang antena adalah seperempat panjang gelombang

Penguat *RF* merupakan penguat yang bersifat penapis. Penguat *RF* digunakan untuk memilah isyarat pada penala sehingga dapat mencegah masuknya frekwensi lain yang masuk pada rangkaian pencampur yang dapat menimbulkan frekwensi bayangan dan meningkatkan kinerja receiver.

Modulator memiliki Syarat mutlak yang harus dipenuhi agar proses modulasi dapat dilakukan yakni frekwensi isyarat pemodulasi harus lebih rendah daripada frekwensi isyarat pembawa. Perancangan ini menggunakan modulasi aras rendah dengan memodulasikan isyarat informasi di tingkat – tingkat awal penguat untai pemancar. Modulator *FM* ini menyatu dengan pemancar.

2.2 Komponen Sistem Alarm

System alarm ini adalah merupakan bentuk penerapan dari ilmu telemetri. Telemetri secara pengertian bahasa merupakan bentuk perpindahan informasi dalam frekuensi tertentu dari sistem pengirim ke sistem penerima tanpa

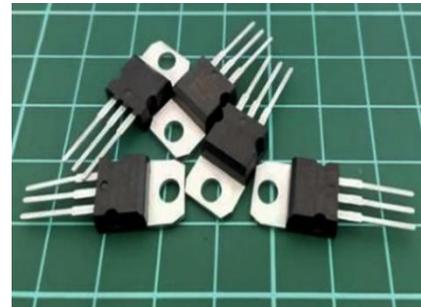
media langsung (Septiadi T. Y, 2011), sedangkan frekuensi radio adalah gelombang elektromagnetik yang menjalar dengan baik di sebuah ruangan dan merupakan dasar dari berbagai macam sistem komunikasi.

Adapun komponen dari sistem alarm sepeda motor honda beat FI2014 adalah :

1. Sistem pemancar (*transmitter*)
2. Sistem penerima (*receiver*)
3. Modul transmitter-receiver
4. Alarm / sirine

2.3 Cara Kerja Rangkaian

Rangkaian dibuat sedemikian rupa sehingga saat *standby* maupun saat dioperasikan betul-betul tidak berpengaruh terhadap kinerja sepeda motor tersebut. Rangkaian akan bekerja saat kontak posisi ON. Saat kunci kontak di ON kan arus dari aki akan langsung ke alarm (AL) yang dikendalikan oleh SCR pada modul alarm.



Gambar SCR/ *silicone control rectifier* (<http://belajarelektronika.net>)

Sementara itu secara bersamaan arus juga akan ketitik B dan ke gate SCR melalui resistor yang akan memicu SCR sehingga bekerja. Dengan demikian SCR akan mendapat suplai arus dan alarm menyala.

Meskipun kontak posisi OFF, sirine akan tetap dioperasikan karena SCR Mengunci (*latching*). Bersamaan dengan itu rangkaian relay yang dikendalikan oleh transistor 1 dan 2 belum bekerja, sehingga titik C yang dihubungkan ke pulser sepeda motor tetap akan di hubung singkatkan ke ground melalui S2. Hal ini memungkinkan sepeda motor tidak akan dapat di start baik dengan elektrik maupun kick starter.

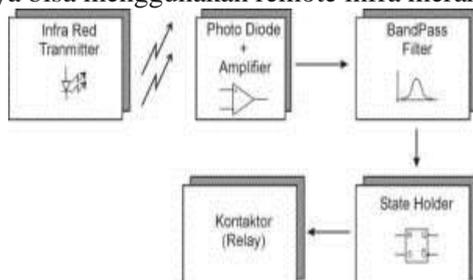
Tegangan yang pada mulanya ke alarm (AL) akan diputuskan sehingga alarm Berhenti, bersamaan dengan itu pulser juga diputuskan dari ground. Hal ini bertujuan untuk Mengunci kerja transistor 1 dan 2 dan sekaligus memberikan tegangan pada sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut, misalnya elektrik stater, pengapian CDI dll.

Cara kerja alarm sepeda motor yaitu untuk menyalakan sepeda motor tekan tombol starter pada remot sekali maka arus dari baterai akan *standby* di terminal positif kabel body (sama seperti kunci kontak posisi ON). Sesaat setelah itu tekan tombol starter pada remote dan akan terdengar alarm berbunyi tetapi hanya sesaat saja kemudian mesin menyala, dan sepeda motorpun siap untuk dioperasikan.

Remote pengaman untuk sepeda motor ini menggunakan cahaya infra merah (*infra red*) sebagai media komunikasi antara kunci pengaman dengan sepeda motor. Remote pengaman atau remote control untuk sepeda motor ini bertujuan untuk menambahkan tingkat keamanan pada sepeda motor yang sedang diparkir. Pada prinsipnya remote control sepeda motor ini mengontrol sistem pengapian sepeda motor yaitu dengan mengatur posisi Off dan On sistem pengapian dan sistem starter sehingga tidak dapat dinyalakan sebelum sistem pengapian sepeda motor diaktifkan menggunakan remote control infra merah ini.

Automatic infra red keylock ini memang khusus dirancang untuk kendaraan roda dua. Ide perancangan alat ini diutamakan pada keamanan dan praktis dalam pemakaiannya. Alat ini secara otomatis aktif tombol *lock* pada remote di tekan satu kali, cukup praktis dan cukup cepat. Untuk menonaktifkan alat ini cukup tekan tombol *unlock* satu kali.

Remote control sepeda motor ini didesain untuk mengatasi kekurangan alarm keluaran terdahulu yang tidak dapat secara otomatis bekerja tetapi harus dinyalakan secara manual. Dan pada alat ini di desain agar alat ini tidak dapat dinon-aktifkan melalui kunci kontak atau tombol-tombol tertentu, tetapi hanya bisa menggunakan remote infra merah.



Gambar Diagram Blok Remote Alarm Sepeda Motor

(<http://belajarelektronika.net>)

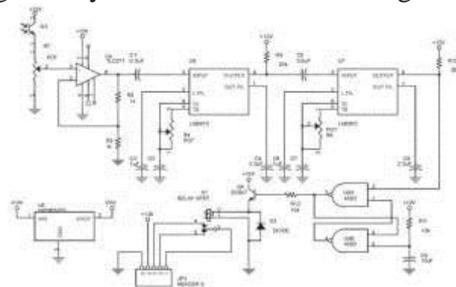
Pada dasarnya *automatic infra red keylock* ini terdapat 3 bagian utama yaitu bagian pemancar, penerima dan bagian modul.

Pada bagian pemancar terdapat pemancar infra merah yang dimodulasi dengan frekuensi tertentu, dalam alat ini pada frekuensi 38KHz sampai 44 KHz.

Pada bagian penerima, sinyal infra merah yang dipancarkan diterima dengan menggunakan *photo transistor* kemudian dikuatkan. Frekuensi sinyal di pilih pada bagian bandpass filter sehingga tidak semua sinyal inframerah bisa masuk mengendalikan alat ini.

Infra Red Transmitter Remote pengaman untuk sepeda motor ini biasanya menggunakan dua buah IC. IC ini sudah umum penggunaannya sebagai generator gelombang kotak baik sebagai *astable, bistable, maupun monostable*.

Dari alat ini terdapat konektor 7 pin. Dari konektor ini kabel warna merah yang nantinya akan dihubungkan dengan positif aki sedangkan kabel hitam akan dihubungkan dengan body kendaraan atau kutub negatif aki.



Gambar Rangkaian Penerima *Infra Red Remote Control* sepeda motor
(<http://belajarelektronik.net>)

Sehingga jika sensor tidak menerima sinyal maka kondisi antara pin 1 dan pin 2 (*normally closed*) pada konektor terhubung sehingga kendaraan tidak bisa di starter. Tetapi jika sensor (*photo transistor*) menerima sinyal maka output dari remote akan mengaktifkan relay dan menyebabkan pin 1 dan pin 2 tidak terhubung. Kondisi ini menyebabkan kendaraan dapat di starter.

Jika ingin mengaktifkan remote control sepeda motor ini, caranya cukup mudah. Yang perlu dilakukan hanya tinggal menekan tombol *unlock* maka alarm akan otomatis OFF dan jika kita tekan tombol *lock* pada remote kembali maka kendaraan tidak dapat di starter dan hanya bisa di starter jika receiver mendapat sinyal dari bagian transmitter remote control.

Walaupun demikian alat ini masih mempunyai kelemahan yaitu jarak transmisi sinyal infra-merahnya tidak cukup jauh yaitu

kurang lebih 50 meter karena sensor yang digunakan tidak cukup peka.

3. Pembahasan

3.1 Tempat Dan Waktu

Proses perakitan dan pengujian sistem alarm sepeda motor honda beat FI 2014 dilaksanakan di Bengkel Teknik Sepeda Motor SMK Nusantara 1 Comal. Sedangkan waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah 6 bulan.

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Alat

1. Obeng (-)
2. Obeng (+)
3. Kunci T 10
4. Tang lancip
5. Multimeter
6. Scanner EFI HIDS
7. Pressure fuel pump gauge
8. Solder
9. Tang potong



Gambar Alat Yang Digunakan Dalam Proses Pemasangan Sistem Alarm Sepeda Motor Honda Beat FI 2014.

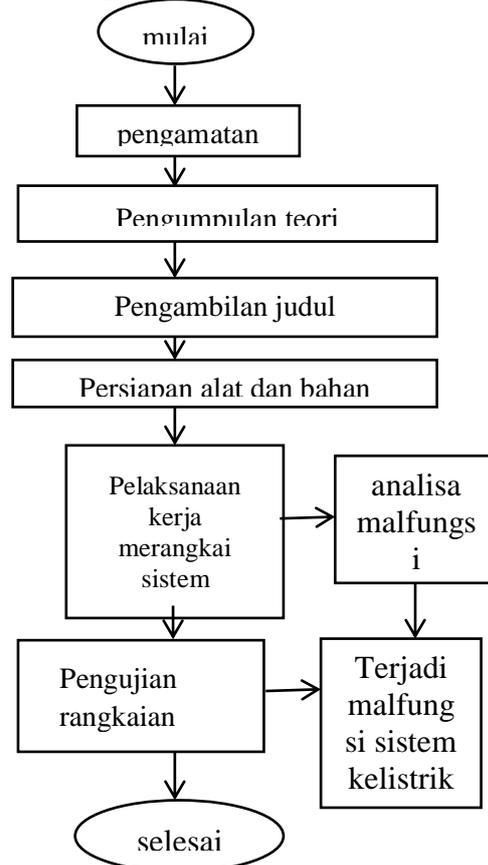
3.2.2 Bahan

1. Alarm set merk BHT
2. Isolasi
3. Tenol
4. Double tip
5. Tali rivet
6. Sepeda motor honda beat FI 2014
7. Kabel body



Gambar Bahan Yang Diperlukan Dalam Proses Perakitan Sistem Alarm Sepeda Motor Honda Beat FI 2014

3.3 diagram Alir



3.4 Proses dan gambaran perakitan dan pengujian sistem alarm sepeda motor Honda Beat FI 2014 Mengetahui wiring diagram sistem kelistrikan lengkap sepeda motor beat fi 2014.

1. Memahami wiring diagram sistem kelistrikan lengkap sepeda motor beat FI dan wiring diagram perakitan sistem alarm.
2. Menentukan kabel-kabel yang akan di hubungkan kedalam sistem alarm.
3. Melepas baut penutup baterai dan membuka penutup baterai.
4. Melepas baut body bagian depan headlamp.
5. Melepas body depan dan *headlamp* sepeda motor.
6. Menentukan tempat pemasangan modul alarm set.
7. Menyambung kabel dari socket modul alarm karena kabel bawaan kurang panjang.
8. Melepas skun rangkaian dari positif kabel body sepeda motor.
9. Menyambung kabel warna oranye dari modul alarm set ke kabel body positif warna hitam.
10. Melepas skun socket tombol elektrik starter.
11. Menyambung kabel biru dari modul alarm set ke kabel warna kuning garis putih.
12. Melepas skun kabel pulser warna putih garis kuning dengan kabel abu-abu dari modul alarm.
13. Melepas socket lampu utama lalu lepas skun kabel positif lampu sein kanan warna biru muda.
14. Melepas socket lampu utama lalu lepas skun kabel positif lampu sein kiri warna oranye.
15. Menyambung kabel warna kuning dari modul alarm set yang berwarna kuning . Ada 2 buah kabel yang berwarna kuning dari modul alarm set sambungkan masing masing satu ke kabel positif sein kanan kabel warna biru muda dan ke positif sein kiri kabel warna oranye.
16. Menyambungkan kabel (-) dari modul alarm set warna hitam ke (-) baterai atau massa.
17. Menyambung kabel warna merah (+) dari modul alarm set ke (+) baterai.
18. Merapikan sambungan kabel-kabel dari alarm modul set agar rapi.
19. Menguji fungsi alarm set pada sepeda motor beat FI 2014.

3.5 Cara Kerja Rangkaian Alarm Pada Sepeda Motor Beat Fi 2014

Pada saat alarm on maka arus *standby* dari positif input menuju sistem starter dan sistem pengapian diputus secara otomatis oleh modul alarm. Jika modul mendeteksi getaran pada kendaraan maka secara otomatis alarm akan menyala. Saat tombol start alarm di tekan satu kali maka posisi arus menjadi *standby* baik di sistem starter maupun sistem pengapian maupun kelistrikan lampu sein dan klakson akan tetapi engine hanya bisa dinyalakan melalui remote alarm.

Pada saat tombol start di tekan satu kali maka posisi arus dari baterai akan *standby* layaknya kunci kontak posisi ON. Pada saat tombol start remote di tekan 2 kali maka secara otomatis motor starter akan berputar dan menyalakan mesin.

Pada saat tombol lock ditekan sekali saat mesin hidup atau tombol lonceng ditekan satu kali maka engine akan otomatis off, dan arus dari baterai menuju kesemua sistem kelistrikan akan diputus.

3.6 Pengujian Sistem Alarm Sepeda Motor Beat FI 2014

1. Pengujian tegangan baterai dilakukan dengan menggunakan multimeter ataupun secara langsung menggunakan scanner HIDS, hasil ukur adalah 13,2 V.
2. Pengukuran input pengisian dapat dilihat melalui scanner HIDS saat mesin menyala atau secara manual dengan menggunakan multimeter hasil ukur adalah 14V.
3. Pemeriksaan kelistrikan lampu tanda belok apakah berfungsi dengan baik setelah dilakukan penambahan sistem alarm pada sepeda motor Honda Beat FI 2014. Hasilnya terjadi malfungsi pada lampu sein kiri. Ketika saklar sein kiri on lampu sein kiri dan kanan menyala secara bersamaan.
4. Pengukuran kebocoran arus rangkaian dilakukan dengan menggunakan multimeter digital, hasil ukur 4,262 mA.
5. Pengukuran tekanan pompa injeksi dengan menggunakan *fuel pressure gauge* hasil ukur 40 psi pada putaran stationer.
6. Pemeriksaan kerja sensor switch stand, pada saat switch stand posisi on maka seharusnya engine tidak bisa dihidupkan atau ketika engine posisi on dan tiba-tiba side stand atau cagak samping diturunkan maka otomatis arus menuju pulser akan

diputus sehingga engine otomatis off. Hasil pemeriksaan switch stand bekerja dengan baik.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasar hasil dari perancangan dan perakitan yang telah penulis kerjakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam proses rancang bangun sistem alarm sepeda motor Honda Beat FI 2014, yang kita butuhkan adalah alarm set sistem, kabel body ukuran 1mm, tenol, tali rivet, solasi dan double tip.
2. Pahami wiring diagram system kelistrikannya lalu kita tentukan kabel mana saja yang dihubungkan kesistem alarm. Ada 7 buah kabel ataupun terminal yang digunakan yaitu :kabel (+) kunci kontak dihubungkan kekabel warna oranye, kabel pulser kekabel warna abu-abu, kabel positif switch starter kekabel warna biru, kemudian ada dua kabel modul alarm berwarna kuning dihubungkan kemasing masing positif lampu sein kiri dan kanan, untuk kabel merah dan hitam modul alarm dihubungkan kepositif dan negative baterai. Tekan tombol unlock untuk mematikan alarm lalu tombol start sekali maka panel speedo akan menyala, lalu tekan sekali lagi tombol start remote maka motor starter akan berputar menyalakan mesin. Tekan tombol lock maka mesin akan mati dan arus ke panel speedo dan pengapian akan off. Tekan tombol lock sekali maka sirine akan berbunyi dan alarm posisi on.

4.2 Saran

Dalam proses modifikasi tambahan khususnya sistem alarm sepeda motor Beat FI 2014 hendaknya diperhatikan :

1. Seberapa besar kebocoran arus yang terjadi setelah sistem alarm sepeda motor terpasang. Semakin kecil kebocoran arus yang terjadi maka semakin baik. Sebaliknya jika kebocoran arus yang terjadi semakin besar maka akan mempengaruhi masa pakai baterai (*lifetime*).
2. Dalam proses perakitan sebaiknya harus disertai dengan pemahaman yang baik

mengenai sistem kelistrikan kendaraan untuk menghindari kegagalan sistem kelistrikan (konsleting arus).

3. untuk baterai remot alarm setidaknya harus dilakukan penggantian 6 bulan sekali untuk menghindari kehabisan daya saat kendaraan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. E. M. Budiyo, "Perbandingan Busi Standar Dengan Busi Platinum Pada Sepeda Motor Honda Cb 150 Terhadap Power Dan Konsumsi Baha Bakar," *Surya Tek.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, 2018.
- [2] M. I. A. P, "RANCANGAN SISTEM START ENGINE DAN ALARM PADA SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2017.
- [3] I. Kholilah, A. Rafi, and A. Tahtawi, "Aplikasi Arduino-Android untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor," vol. 1, no. 1, pp. 53–58, 2016.
- [4] P. N. Manado and M. A. Pratama, "Pembuatan sistim pengaman menggunakan relay pada sepeda motor tugas akhir," Politeknk Negeri Manado, 2015.
- [5] Zulkarnain, F. Ariessahi, and R. Setiyono, "Smartphone Warning System untuk Peringatan Kunci Kontak yang Tertinggal pada Kendaraan Motor Roda Dua," *Tiarse*, vol. 15, no. 1, 2018.
- [6] F. Zikri, S. Salahuddin, and M. Jannah, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Via Ponsel," *J. Energi Elektr.*, vol. 7, no. 2, p. 31, 2018, doi: 10.29103/jee.v7i2.1059.
- [7] N. Faizin and Herwin, "Pembuatan Sistem Pengaman Sepeda Motor Via SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega16," *J. Satin - Sains Dan Teknol. Inf.*, vol. 2, pp. 1–8, 2013.
- [8] A. S. P, A. S. Lehman, and J. Sanjaya, "Perancangan Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor," *J. Komput. Dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 250–259, 2018.