

## PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI KESALAHAN PADA PEMASANGAN TERMINAL BATERAI KENDARAAN

Saparudin, Sukma Firdaus, Marlia Adriana

Jurusan Mesin Otomotif Politeknik Negeri Tanah Laut  
Email : Syafar.dea@gmail.com

### ABSTRAK

*Dunia otomotif berkembang sangat cepat, contohnya pada sistem pengapian kendaraan, mulai dari penggunaan platina, Capacitive Discharge Ignition (CDI), dan sekarang Electronic Control Unit (ECU) yang memerlukan sistem kelistrikan. Sumber listrik utama pada kendaraan adalah baterai yang menyuplai arus searah. Hasil putaran mesin di ubah oleh dinamo isi menjadi energi listrik, salah satu fungsinya untuk mengaktifkan material pada komponen baterai yang tidak bisa terus menerus aktif menyuplai daya listrik. Maka dari itu perawatan pada aki harus dilakukan secara berkala, mulai dari mengecek kondisi baterai sampai mengganti dengan baterai yang baru. Pada saat pergantian baterai, terminal baterai dilepas dan dipasang kembali. Dalam hal ini, terdeteksi terjadinya kesalahan pada saat pemasangan terminal baterai, baik karena kelalaian, terburu-buru dan hal lain yang memacu serta produksi kendaraan hanya memberikan indikasi kutub baterai dengan tanda dan warna, yang tidak bisa menjamin hal tersebut. Dampak yang ditimbulkan adalah kendaraan tidak dapat dihidupkan. Current Protector adalah sebuah alat yang dapat mendeteksi, mengamankan dan memberitahukan apabila terjadi kesalahan pada saat pemasangan terminal baterai. Alat ini tersusun oleh komponen-komponen elektronik dioda, relay, resistor, light emitting diode (LED), Buzzer dan sekering. Sehingga, meskipun pemasangan terminal aki tertukar, kendaraan masih dapat dihidupkan.*

**Kata kunci:** Perawatan baterai, alat pendeteksi kesalahan pada pemasangan terminal baterai kendaraan.

### PENDAHULUAN

Kendaraan merupakan transportasi darat yang digerakkan dengan tenaga mesin, biasanya menggunakan bahan bakar minyak terutama bensin dan solar yang didukung oleh sistem elektronik luar seperti lampu besar atau kepala, lampu tail/belakang, lampu rem, lampu jarak atau kota, lampu tanda belok, Lampu *hazard*, lampu *plat* nomor, lampu mundur, lampu kabut, klakson dan sistem elektronik dalam seperti lampu indicator dan instrument lainnya yang terpasang pada *dashboard*, lampu ruangan atau lampu kabin. Serta pada waktu *starter* kendaraan semua itu memerlukan suplai listrik yang berasal dari Baterai kendaraan sebagai penyedia dan dinamo *Ampere* (Alternator) sebagai *charge* Baterai pada kendaraan.

Pada saat pergantian Baterai kendaraan, terdeteksi kesalahan pemasangan terminal, karena dari pabrik hanya memberikan indikasi kutub Baterai dengan tanda, yaitu kutub Baterai positif (+) dengan tanda kabel berwarna merah dan kutub Baterai negatif (-) dengan tanda kabel berwarna hitam yang masih saja terjadi kesalahan pemasangan dari berbagai kasus dilapangan, yang mengakibatkan kendaraan tidak dapat beroperasi. Contohnya pada mobil Kijang Innova V 2.0 akan membuat beberapa sekering terputus, diantaranya sekering ECU putus yang menyebabkan mesin tidak bisa hidup dan ECU mengalami gangguan atau rusak, sekering *Electronic Throttle Control System – Intelligent* (ETCS-I)

putus yang menyebabkan bensin tidak bisa digas dan *Rotary Per Minute* (RPM) kendaraan tidak mau naik dan sekering Alternator (ALT).

Dengan begitu fatalnya dari kesalahan pemasangan terminal Baterai kendaraan, indikasi yang hanya memberikan tanda pada terminal Baterai, tidak bisa dijadikan jaminan untuk keamanan pada sistem elektronik kendaraan dan antisipasi pada saat terjadi kesalahan pemasangan. Maka harus ada sebuah alat yang dapat mengamankan sistem elektronik kendaraan dan memberi tanda apabila terjadi kasus kesalahan pada waktu pemasangan terminal Baterai pada kendaraan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan dan cara kerja alat pendeteksi pada pemasangan Baterai kendaraan untuk dapat mengamankan sistem kelistrikan pada kendaraan dan memberitahukan kepada pemilik kendaraan ketika terjadinya kesalahan pada saat pemasangan terminal Baterai.

### METODOLOGI

#### Pembuatan Alat Pendeteksi

Dalam penelitian ini, pembuatan alat pendeteksi kesalahan pada pemasangan Baterai kendaraan menggunakan metode *Current Protektor* (CP). Prosedur yang dilakukan untuk membuat alat ini, dimulai dengan

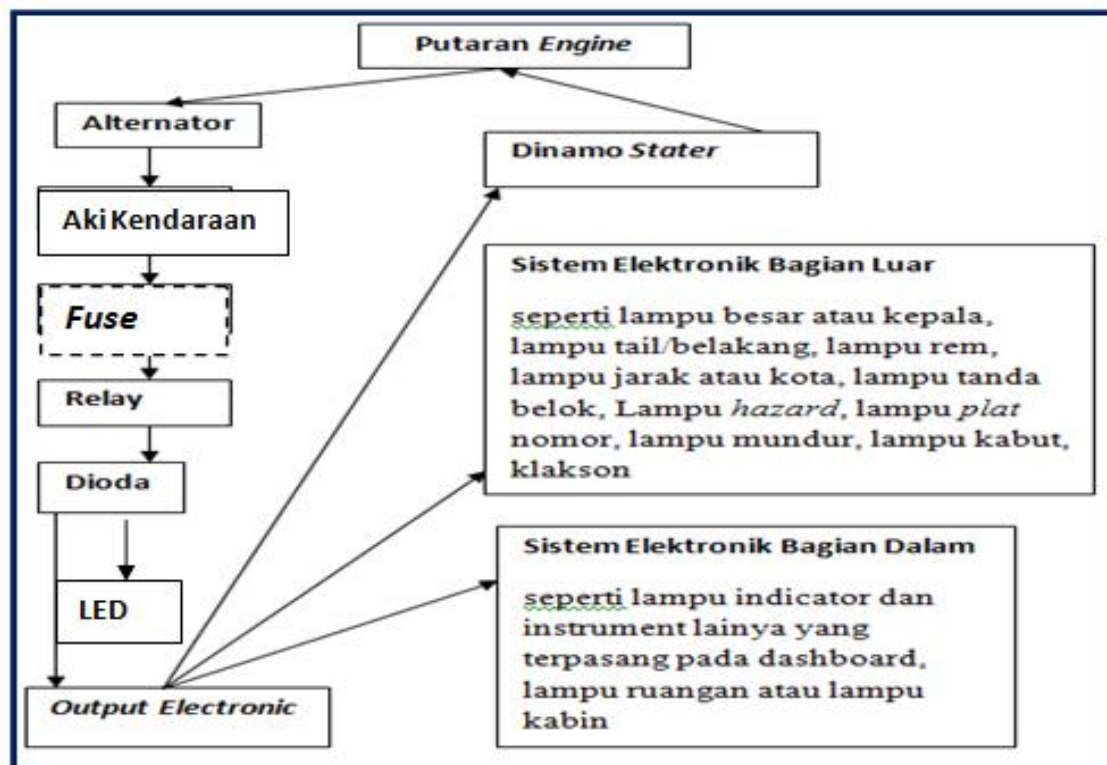
mempersiapkan papan *Printed Circuit Board* (PCB) yang digunakan untuk meletakkan komponen-komponen elektronik. Komponen yang diletakkan pada papan PCB adalah Dioda, *Relay*, Resistor, *Light Emitting Diode* incremental 3 mm keatassampai di (LED), dan *Fuse* secara berurutan. Dioda memiliki empat kaki, dua kaki digunakan untuk menghubungkan terminal Baterai dan dua kaki lagi digunakan untuk terminal *output* Baterai, yang dihubungkan dengan dua *Relay*, Resistor dan LED dalam rangkaian paralel. Untuk menghubungkan semua komponen-komponen tersebut menggunakan kabel, kawat timah, dan solder. Setelah perakitan komponen-komponen elektronik selesai, dilakukan uji coba pada kendaraan. Kemudian pengambilan hasil uji coba meliputi fungsi alat (mendeteksi kesalahan dalam pemasangan terminal Baterai, mengamankan sistem kelisrikan pada kendaraan, memberitahukan terjadinya kesalahan pada saat pemasangan terminal Baterai) dan daya yang dibutuhkan, sehingga akhirnya diperoleh alat *Current Protektor* (CP) yang mendeteksi dan mengamankan *output* kelistrikan pada kendaraan meskipun terminal Baterai kendaraan tertukar. G

### Proses Sistem Pengaman

Proses sistem pengaman pada Gambar 1 pembuatan alat pendeteksi pada pemasangan Baterai kendaraan, dimulai pada pengkonversian dari energi mekanis ke

energi listrik adalah putaran *engine* dengan Alternator. Alternator disebut juga dinamo isi (distributor) menghasilkan arus listrik *Alternating Current* (AC) dan di ubah menjadi arus listrik *Direct Current* (DC) untuk sistem elektikal kendaraan dan pengisian Baterai. Baterai Baterai kendaraan dipasang sebagai penyimpanan sumber energi listrik pada kendaraan. Yang pertama komponen diode yang akan mengubah kutub Baterai positif (+) dengan hasil keluaran kutub negatif (-), dan mengubah kutub Baterai negatif (-) dengan hasil keluaran kutub positif (+), *relay* akan mendapat arus sehingga menimbulkan magnet dan mengerakkan saklar *relay* dan *Light Emetting Diode* warna merah akan hidup. Apabila tidak terjadi kesalahan pada waktu pemasangan terminal Baterai maka *Relay* tidak bergerak dan tidak mengeluarkan suaran dan *Light Emetting Diode* warna hijau akan hidup. Setelah rangkaian pengaman terminal pada Baterai kendaraan kemudian di alirkan ke sistem elektronik bagian luar, seperti lampu besar atau kepala, lampu tail/belakang, lampu rem, lampu jarak atau kota, lampu tanda belok, Lampu *hazard*, lampu *plat* nomor, lampu mundur, lampu kabut, klakson. Dan sistem elektronik bagian dalam, seperti lampu ruangan atau lampu kabin. Terakhir Baterai kendaraan digunakan untuk memutar *engine* dengan menggunakan dinamo *starter* pada saat *starting* dan terulang kembali dikonversikan dari energi mekanis ke energi listrik dengan Alternator pada saat mesin hidup.

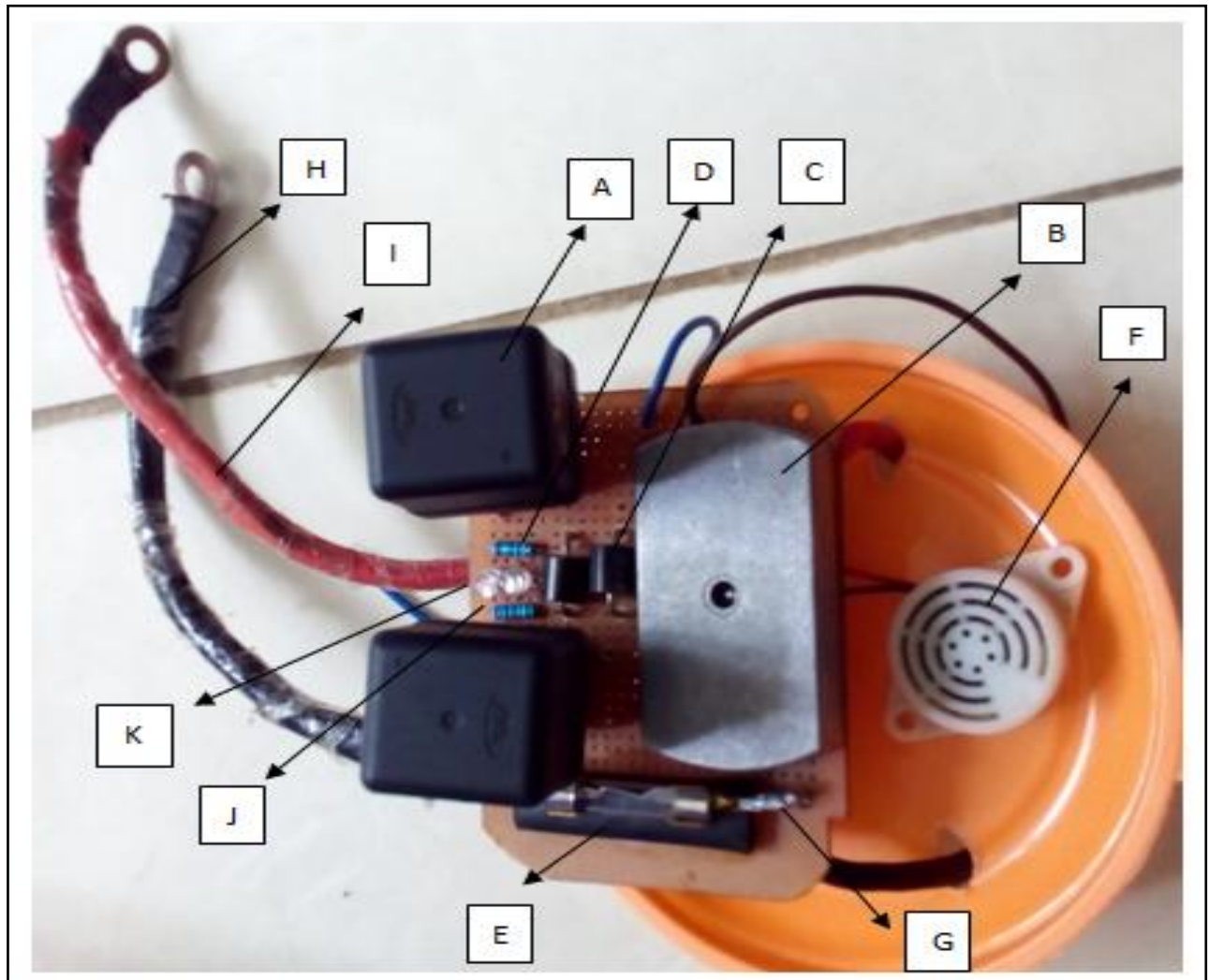
Gambar 1 Proses Sistem Pengaman pada *Output* Baterai Kendaraan



### Tahapan Perakitan Alat *Current Protektor* (CP)

Dalam perakitan alat CP pada Gambar 2 antara lain dimulai dari menyiapkan *Printed Circuit Board* (PCB) dan solder. Kemudian pasang jembatan Dioda 50 *Ampere* yang mempunyai empat kaki menggunakan obeng *plus* untuk membuat lobang pada papan PCB. Pasang Dua *Relay* 12 Volt-25 *Ampere*, satu *Relay* dihubungkan melalui *input* kutub negatif dengan kutub negatif *output* dan satu *Relay* lagi dihubungkan melalui *input* kutub positif dengan kutub positif *output* yang dirangkai dengan

rangkainan paralel pada kaki-kaki dioda. Pasang dua Dioda 5 *Ampere* yang terhubung secara paralel ke *Relay* dengan dioda, kemudian pasang dua Resistor 1,5 K $\Omega$  dengan paralel yang dihubungkan ke *input* Baterai untuk menyakan *Light Emitting Diode* (LED). Pasang *Fuse* 20A pada terminal positif ke Baterai yang dihubungkan ke *input* kaki dioda positif. Pasang *Buzzer* 12 Volt pada kutub positif terminal Baterai dan kutub positif pada terminal *output* Baterai dengan rangkaian seri.



Gambar 2 Alat *Current Protector*

Keterangan:

- A. *Relay* 12 Volt-25A
- B. Jembatan Dioda 50A
- C. Dioda 5 *Ampere*
- D. Resistor 1,5 K $\Omega$
- E. *Fuse* 20 *Ampere*
- F. *Buzzer* 12 Volt- 6A
- G. Kabel tunggal
- H. Kabel serabut warna hitam
- I. Kabel serabut warna merah
- J. LED warna merah 1,7 V-30 mA.

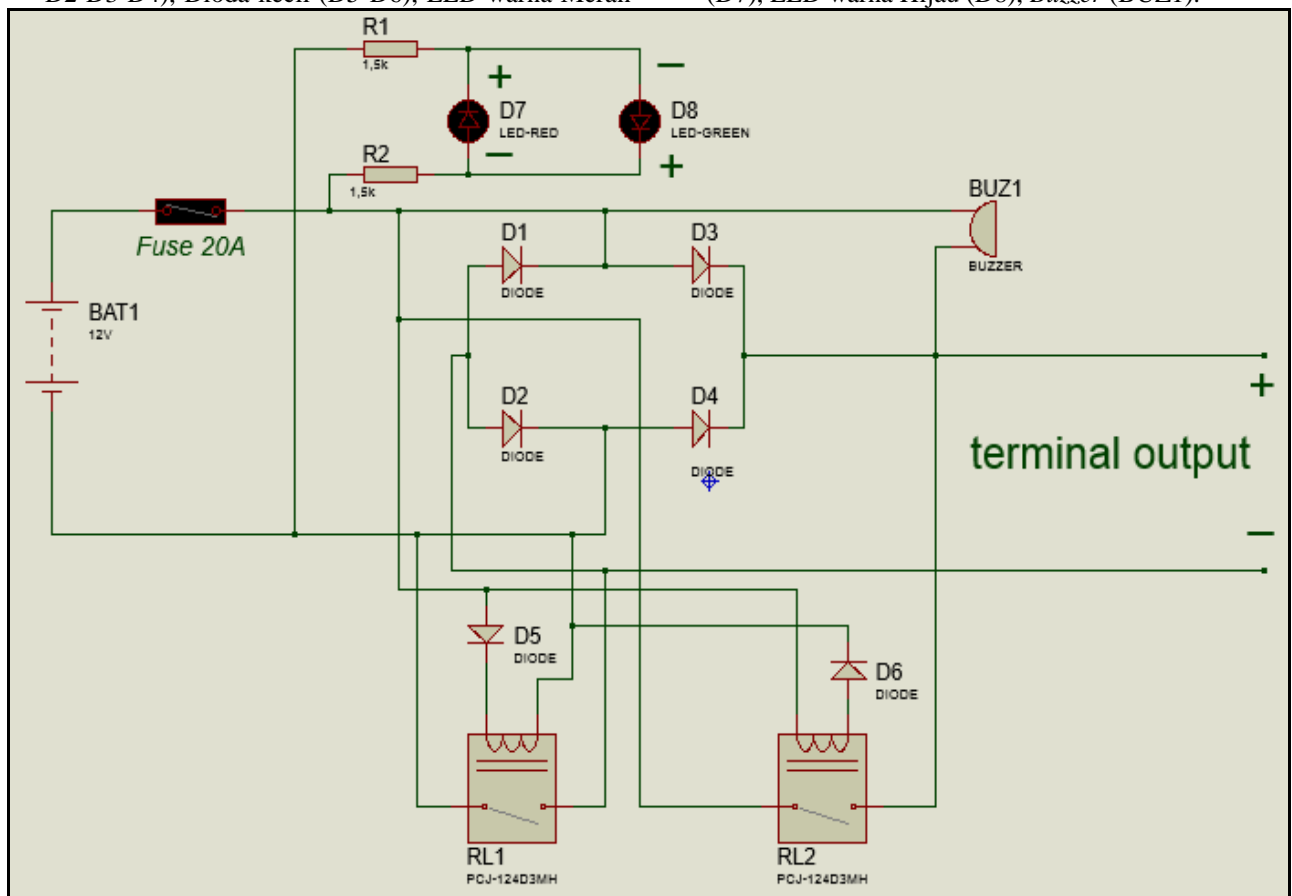
- K. LED warna Hijau 2,2 Volt-25 mA.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Cara Kerja Alat *Current Protector* (CP)

Dalam cara kerja alat CP pada Gambar 3 memiliki beberapa singkatan dalam penyebutan komponen elektronik seperti: Baterai (BAT1), Resistor Pertama dan Resistor Kedua (R1-R2), Jembatan Dioda (D1-

D2-D3-D4), Dioda kecil (D5-D6), LED warna Merah (D7), LED warna Hijau (D8), Buzzer (BUZ1).

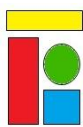


Gambar 3 Schematic Wiring Diagram

Ketika Pemasangan Terminal Baterai pada Tabel 1 Benar, arus listrik mengalir dari kutub positif BAT1 menuju ke salah satu kaki jembatan dioda menuju D3, kemudian langsung menuju ke terminal *output* positif, dan arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke salah satu kaki jembatan dioda menuju D2, kemudian langsung menuju ke terminal *output* negatif. Arus listrik mengalir dari kutub positif BAT1 menuju ke resistor menuju ke kaki negatif LED warna merah dan ke kaki positif LED warna hijau, selanjutnya arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke resistor menuju ke kaki positif LED warna merah dan ke kaki negatif LED warna hijau, maka ketika terminal baterai benar LED warna hijau menyala. Arus listrik mengalir dari kutub positif BAT1 menuju ke salah satu kaki R2 dan ke D5 (arus yang masuk hanya arus positif) kemudian ke salah satu kaki RL1, arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke R1 dan ke D6 (arus yang masuk hanya arus negatif) kemudian ke salah satu kaki R2, sehingga ketika pemasangan terminal baterai benar, maka kedua relay di aliri listrik dan menghasilkan magnet untuk menggerakkan saklar pada relay dengan sistem *charge*, karena saklar R1 terhubung dengan terminal negatif baterai dan terminal *output* negatif, serta saklar R2 terhubung dengan terminal positif baterai dan terminal *output* positif.

Ketika Pemasangan Terminal Baterai Tertukar, arus listrik mengalir dari kutub positif BAT1 menuju ke salah satu kaki jembatan dioda menuju D1, kemudian langsung menuju ke terminal *output* positif, dan arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke salah satu kaki jembatan dioda menuju D4, kemudian langsung menuju ke terminal *output* negatif. Arus listrik mengalir dari kutub positif BAT1 menuju ke resistor menuju ke kaki positif LED warna merah dan ke kaki negatif LED warna hijau, selanjutnya arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke resistor menuju ke kaki negatif LED warna merah dan ke kaki positif LED warna hijau, maka ketika terminal baterai tertukar LED warna merah menyala. Arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke salah satu kaki R2 dan ke D5 (arus yang masuk hanya arus positif) sehingga arus tidak dapat masuk ke salah satu kaki RL1, arus listrik mengalir dari kutub positif BAT1 menuju ke R1 dan ke D6 (arus yang masuk hanya arus negatif) sehingga arus tidak dapat masuk ke salah satu kaki R2, sehingga ketika pemasangan terminal baterai tertukar, maka kedua relay di tidak aliri listrik sehingga tidak menghasilkan magnet untuk menggerakkan saklar R1 dan R2, dan menjadi sistem *discharge* karena saklar R1 tidak terhubung dengan terminal negatif baterai dan terminal *output* negatif, serta saklar R2 tidak terhubung dengan terminal positif baterai dan terminal *output* positif.





*output* positif. Arus listrik mengalir dari kutub negatif BAT1 menuju ke salah satu kaki BUZ1, dan kaki BUZ1 lagi ke terminal *output* positif, sehingga ketika

pemasangan terminal baterai tertukar, *buzzer* akan berbunyi.

Tabel 1 Sistem Kerja *Current Protector*

SISTEM KERJA <i>CURRENT PROTECTOR</i>						
No	Pemasangan Terminal Baterai	Jembatan Dioda	Relay	LED	Buzzer	Sistem Rangkaian
1	BENAR	ON	ON	Warna hijau menyala	OFF	<i>CHARGE</i>
2	TERTUKAR	ON	OFF	Warna Merah menyala	ON	<i>DISCHARGE</i>

#### Power (Daya) Listrik Yang Dibutuhkan Alat *Current Protector* (CP)

Daya yang dibutuhkan alat CP pada Tabel 2 untuk mendeteksi menggunakan LED pada saat pemasangan terminal baterai benar sebesar 0,55 Watt. Mendeteksi menggunakan LED pada saat pemasangan terminal

baterai tertukar sebesar 0,51 Watt. Memberitahukan pemasangan terminal baterai tertukar menggunakan *Buzzer* sebesar 72 Watt. Akan tetapi dalam mengamankan sistem kelistrikan pada mobil tidak membutuhkan daya listrik, karena menggunakan komponen elektronik dioda yang berfungsi mengarahkan arus tanpa membutuhkan daya untuk fungsi tersebut.

Tabel 2 Total Kebutuhan Daya

No	Terminal Baterai	Daya pada LED Hijau	Daya pada LED Merah	Daya Pada Buzzer	Total Daya
1	Benar	0,55 Watt	-	-	0,55 Watt
2	Tertukar	-	0,51 Watt	72 Watt	72,51 Watt

#### Penerapan Alat CP Pada Kendaraan Dan Kendaraan

Dari hasil uji coba penerapannya pada kendaraan V-IXION 150cc ternyata mampu mendeteksi kesalahan pada pemasangan Baterai yang membutuhkan arus dibawah 20A dalam sistem kelistrikannya. Dilihat dari kebutuhan daya yang paling besar pada motor *starter* yang membutuhkan arus listrik sebesar 10,5 *Ampere*. alat ini dipasang setelah terminal Baterai diletakkan sesuai kondisi ruang dan kemudian ke *output* dengan rangkaian terminal Baterai harus menggunakan rangkaian semiparalel, *input* dari alternator dan *output* Baterai.

#### KESIMPULAN

Telah berhasil membuat alat pendeteksi kesalahan pada pemasangan terminal baterai kendaraan dengan tiga cara kerja yaitu mendeteksi, mengamankan dan memberitahukan kepada pemilik apabila terjadi kesalahan pemasangan terminal baterai. Dengan demikian alat pendeteksi ini dapat digunakan sebagai pengaman arus (*Current Protector*) pada kendaraan ringan yang hanya membutuhkan daya maksimal 20 *Ampere* (A).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus KP. 2012. *Prototipe Sistem Keamanan Terkoneksi Dengan Pos Keamanan Menggunakan Sensor PIR Dan HP Siemens C45 Berbasis Atmega 16*. Yogyakarta : Penerbit Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Daryanto. 2010. *Teknik Mekatronika Cetak I*. Bandung : Penerbit Satu Nusa.
- [3] Listiono FA, 2012. *Identifikasi, Overhoul, dan Pengujian Sistem Pengisian Mesin L15A Honda Jazz VTEC*. Semarang. Penerbit Universitas negeri Semarang.
- [4] Manurung Paniel. 2015. *Analisa Daya pada Baterai dengan Metode Charge dan Discharge*. Medan : Penerbit Universitas Sumatera Utara.
- [5] Khusnussairi. 2013. *Pengujian Sistem Pengisian pada Mesin Honda Jazz Tipe L13A*. Semarang : Penerbit Universitas Negeri Semarang.
- [6] Nuh Muhammad, DEA, Prof, DR. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Jakarta : Penerbit Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- [7] Nurmawan Aji. 2015. *Pengertian dan Prinsip Kerja Sekering (Fuse, Patron Lebur)*. Aceh.
- [8] Oklilas AF. 2016. *Elektronika Dasar*. Palembang : Penerbit Universitas Sriwijaya.
- [9] Wicaksono Handy. 2008. *Prinsip dan Aplikasi Relay*. kota : Penerbit Universitas Kristen Petra.