

PERANCANGAN SIMULATOR *CHARGING SYSTEM* PADA SEPEDA MOTOR

Adhiela Noer Syaief, Yuliana Ningsih, Rizqiannor

Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Tanah Laut

Email : adhel_syaief@politala.ac.id

Naskah diterima: 03 Desember 2017 ; Naskah disetujui: 26 Desember 2017

ABSTRAK

Charging system merupakan bagian dari sistem kelistrikan pada sepeda motor, yang mana charging system ini mensuply kebutuhan listrik pada sepeda motor. Untuk memudahkan dalam pemahaman proses tersebut, maka perlu adanya pembuatan simulator charging system sebagai alat bantu mahasiswa dalam pembelajaran. Adapun charging system pada simulator tersebut meliputi baterai, fuse (sekring), switch (stop kontak), regulator serta alternator. Berdasarkan dari hasil pembuatan simulator charging system, maka telah diperoleh hasil pembuatan bahwasanya lampu LED (Light Emitting Diode) untuk warna merah sebesar 1,7 Watt dan warna hijau sebesar 2,2 Watt, sedangkan resistornya 1 K Ω beserta tegangan pengisian baterai sebesar 12 Volt. Jadi, dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwasanya simulator charging system tersebut sesuai kebutuhan mahasiswa dalam memahami system, fungsi dan proses kerja charging system yang tidak kalah sama seperti fungsi pada kondisi aslinya dengan kelengkapan yang sama.

Kata Kunci: Simulator, Charging System, sepeda motor

PENDAHULUAN

Dalam komponen sepeda motor terdapat sistem kelistrikan seperti sistem starter, sistem pengapian, sistem penerangan dan peralatan instrumen kelistrikan lainnya membutuhkan sumber energi listrik supaya sistem-sistem tersebut bisa berfungsi. Sedangkan energi listrik yang dapat disuplai oleh baterai sebagai sumber listrik pada sepeda motor jumlahnya terbatas. Sumber listrik dalam baterai tersebut akan habis jika terus menerus dipakai untuk menjalankan (mensuplai) sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut. Untuk mengatasi hal-hal tadi, maka pada sepeda motor dilengkapi dengan sistem pengisian (*charging system*).

Secara umum sistem pengisian berfungsi untuk menghasilkan energi listrik supaya bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik pada baterai tetap stabil. Disamping itu sistem pengisian juga berfungsi untuk menyuplai energi listrik secara langsung ke sistem-sistem kelistrikan, khususnya bagi sepeda motor yang menggunakan *flywheel* magneto (tidak dilengkapi dengan baterai). Komponen utama sistem pengisian adalah generator atau alternator, rectifier (dioda), dan voltage regulator. Generator atau alternator berfungsi untuk menghasilkan energi listrik, rectifier untuk menyearahkan arus bolak-balik (AC) yang dihasilkan alternator menjadi arus searah (DC), dan voltage

regulator berfungsi untuk mengatur tegangan yang disuplai ke lampu dan mengontrol arus pengisian ke baterai sesuai dengan kondisi baterai. Listrik pada sepeda motor sangat penting manfaatnya, sebab tanpa adanya listrik sistem-sistem kelistrikan pada sepeda motor tidak dapat bekerja. Hal ini juga tentu mengakibatkan mesin tidak dapat hidup.

Listrik pada sepeda motor disuplai dari baterai dan sistem pengisian, namun yang paling penting dan utama dalam suplai listrik adalah sistem pengisian, sebab suplai listrik yang dapat baterai berikan hanya beberapa jam saja, untuk itulah diperlukan sistem pengisian. Pada saat mesin hidup sistem pengisian mengambil alih suplai listrik, sementara saat mesin mati atau mau distarter maka baterai yang memberikan suplai listrik. Sistem pengisian tak hanya sebagai suplai listrik tetapi mengisi kembali baterai yang telah kosong sehingga ketika mesin akan dinyalakan baterai siap mensuplai listrik. Untuk itu pada sepeda motor diperlukan sistem pengisian yang memproduksi tenaga listrik untuk mengisi kembali baterai sekaligus mendukung kinerja baterai mensuplai kebutuhan listrik ke sistem yang membutuhkannya pada saat sepeda motor dihidupkan [1].

Berdasarkan uraian diatas untuk perlu adanya alat bantu atau simulator *charging system* pada sepeda motor guna mempermudah pembelajaran pada mata

kuliah terkait, selain itu simulator tersebut mempermudah mahasiswa dalam pemahaman materi.

TINJAUAN PUSTAKA

Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan roda dua, suatu benda yang paling utama untuk masyarakat yang digunakan sebagai keperluan sehari – hari untuk aktivitas. Terlebih lagi di negara – negara berkembang khususnya negara Indonesia sendiri, populasi sepeda motor di negara Indonesia ini yang sangat banyak digunakan oleh masyarakat baik untuk orang bekerja, belajar, maupun ke pasar, dan lainnya.

Kendaraan bermotor roda dua memiliki banyak sistem kelistrikan. Sistem kelistrikannya sangat berperan demi berjalannya mesin, yang nantinya akan dimanfaatkan oleh pengguna kendaraan ini. Jika ada salah satu sistem kelistrikan yang tidak berjalan dengan baik maka akan bermasalah di dalam penggunaannya. Atau yang paling parah adalah kendaraan tidak dapat digunakan. Hampir semua sistem kelistrikan di dalam mobil menggunakan arus listrik DC. Sebagai sumbernya digunakan Battery. Jika dipakai terus menerus, maka arus yang tersimpan dalam Battery akan habis.

Untuk mengganti arus Battery yang digunakan oleh sistem kelistrikan diperlukan Sistem Pengisian (*charging sistem*).

Charging System

Sistem pengisian adalah gabungan dari beberapa komponen pengisian seperti generator (alternator), regulator dan baterai yang berfungsi untuk menghasilkan listrik untuk mengisi baterai. Baterai adalah salah satu komponen yang penting dalam sebuah unit sepeda motor ataupun mesin itu sendiri.

Penggunaan baterai selama pengoperasian sepeda motor atau mesin mengakibatkan pengurangan bahkan menghabiskan listrik. Kemampuan baterai untuk memberikan listrik dibatasi oleh kapasitas baterai dalam *Ampere Hour* (A H), untuk menjaga agar baterai selalu dalam keadaan terisi di perlukan sistem pengisian. Sistem pengisian bekerja dengan mensuplai kembali listrik yang telah digunakan untuk menjaga kinerja mesin.

Fungsi baterai pada sepeda motor adalah untuk mensuplai kebutuhan listrik pada komponen-komponen sistem kelistrikan seperti motor starter, lampu-lampu dan sistem kelistrikan lainnya. Satu hal yang perlu diingat adalah kapasitas baterai yang sangat terbatas, sehingga tidak akan dapat mensuplai kebutuhan tenaga listrik secara terus-menerus. Baterai harus selalu terisi penuh agar dapat mensuplai kebutuhan listrik setiap waktu yang diperlukan oleh sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut.

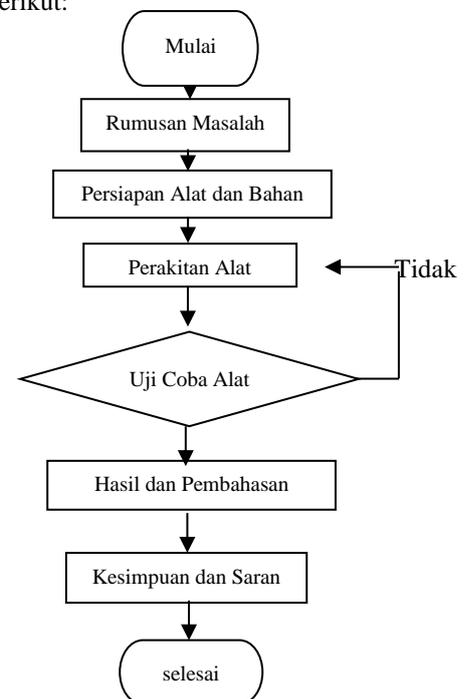
Untuk itu pada sepeda motor diperlukan sistem pengisian yang memproduksi tenaga listrik untuk

mengisi kembali baterai sekaligus mendukung kinerja baterai mensuplai kebutuhan listrik ke sistem yang membutuhkannya pada saat sepeda motor dihidupkan. Jadi sistem pengisian pada kendaraan sepeda motor memiliki fungsi utama diantaranya sebagai penyedia energi listrik untuk seluruh kebutuhan listrik sepeda motor saat mesin hidup, Memberikan energi listrik untuk mengisi baterai agar baterai selalu terisi penuh dan siap pakai dan untuk menghidupkan beban listrik saat mesin mati.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa fungsi sistem pengisian secara umum adalah untuk menghasilkan energi listrik supaya bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik pada baterai tetap stabil.

METODOLOGI

Pada penelitian kali ini untuk mencapai tujuan yang diinginkan harus dilakukan dalam beberapa tahapan. Adapun tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alir

Waktu Dan Tempat Penelitian

Adapun persiapan perancangan dan pembuatan alat ini dilakukan mulai dari awal bulan Juni sampai dengan bulan September 2017. Pembuatan alat ini dikerjakan di *Workshop* Politeknik Negeri Tanah Laut jurusan Mesin Otomotif.

Alat Dan Bahan

A. Alat Yang Digunakan.

Alat yang digunakan dalam pembuatan ini diantaranya adalah sebagai berikut:

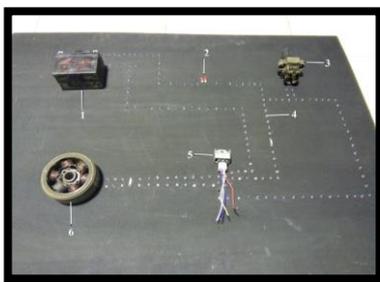
1. Mesin dipping (*Dipping Machine*).
Digunakan untuk menyambung lampu LED dengan kabel.
2. Timah (*Alloy*).
Digunakan untuk memperkuat antara lampu LED dengan kabel.
3. Gunting (*shears*).
Digunakan untuk memotong benda – benda seperti kabel, kertas, dll.
4. Gergaji Besi (*hacksaw*).
Befungsi untuk memotong papan tipis yang digunakan.

B. Bahan Yang Digunakan

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan alat ini sebagai berikut:

1. *Flasher*.
Befungsi untuk mengontrol nyalanya lampu LED (*Light Emitting Diode*).
2. Baterai.
Baterai atau aki 12 volt.
3. Lampu LED (*Light Emitting Diode*) kecil warna merah dan lampu LED (*Light Emitting Diode*) kecil warna hijau.
Lampu LED (*Light Emitting Diode*) kecil warna merah 1,7 watt, lampu LED (*Light Emitting Diode*) kecil warna hijau 2,2 watt.
4. Papan Tipis.
Papan Tipis yang tebal nya 4 cm.
5. Saklar (*Switch*).
Befungsi untuk mengaktifkan *ON* atau *OFF*
6. Resistor/ Ohm Ω (Omega).
Penahan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian

Prosedur Pembuatan Alat



Gambar 2 Skema Simulator *Charging System*

Keterangan Gambar 2:

1. Aki (Baterai).
2. *Fuse*(Sekring).
3. *Switch*(Stop Kontak)
4. Lampu LED (*Light Emitting Diode*) .
5. Regulator (Kiprok).
6. Altenator (sepuh).

Adapun Prosedur skema alat ini yaitu:

1. Persiapan Skema Simulator *Charging System*
Adapun persiapan skema ini dimulai dari:
Pertama siapkan papan tipis yang sudah di sediakan kemudian siapkan lampu LED(*Light Emitting Diode*), *flasher* , Kabel, Baterai, Saklar, Resistor, kemudian dipasang alat tersebut ke papan tipis, menggunakan solder direkatkan dengan timah solder tersebut.
2. Proses Skema Simulator *Charging System*
Proses skema simulasi *charging system* pertama –tama siapkan
1. *Flasher* dihubungkan ke baterai menggunakan kabel.
2. Memasang lampu LED(*Light Emitting Diode*) secara paralel dan resistor dipapan tipis.
3. Melakukan penyambungan lampu LED(*Light Emitting Diode*) dengan resistor di papan tipis.
3. Proses Perancangan Dan Alur Skema *Charging System*

Adapun perancangan alat ini pertama –tama siapkan papan tipis yang sudah ada,lalu dipasang lampu LED(*Light Emitting Diode*) dan resistor. Lampu LED(*Light Emitting Diode*) yang digunakan ada dua warna yaitu LED(*Light Emitting Diode*) Merah dan LED(*Light Emitting Diode*) Hijau.

Lampu LED(*Light Emitting Diode*) yang digunakan untuk seluruhnya kurang lebih dua ratus biji lampu LED(*Light Emitting Diode*) yang bertegangan 1,7 Watt untuk LED(*Light Emitting Diode*) Merah dan 2,2 Watt untuk LED(*Light Emitting Diode*) Hijau.

Kemudian direkatkan lampu LED(*Light Emitting Diode*) dan resistor yang sudah dipasang di papan tipis menggunakan timah solder, Lampu LED(*Light Emitting Diode*) dipasang secara paralel mengikuti alur yang sudah dirancang. Kemudian apabila sudah melakukan tahap perekatan, papan tipis yang sudah dipasang lampu LED(*Light Emitting Diode*) dan resistor di sambungkan ke *flasher* menggunakan kabel, dan *flasher* dihubungkan ke baterai untuk mensuplai daya dan saklar untuk mengaktifkan *ON* atau *OFF*.

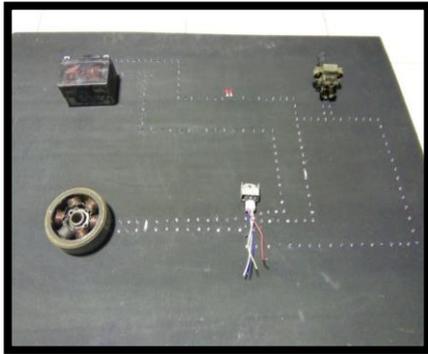
Apabila sudah selesai melakukan perancangan lampu LED(*Light Emitting Diode*). Apabila semua telah selesai dan di uji coba berjalan dengan yang diharapkan, skema aliran arus listrik *charging system* telah selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Membuat Simulator *Charging System*

Dari pengerjaan dan penyusunan tugas akhir pada gambar 4.1 alat media pembelajaran dengan judul “ Simulator *Charging System* pada sepeda motor”

dilaksanakan mulai bulan Juli 2017 sampai dengan bulan September 2017, maka tugas akhir mendapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 3 Simulator *Charging System* Pada Sepeda Motor

Keterangan Gambar 3, berikut ini:

- A. Lampu Led(*Light Emitting Diode*) warna merah 1,7 watt.
- B. Lampu Led(*Light Emitting Diode*) warna hijau 2,2 watt.
- C. Resistor 1 K Ω .
- D. *Flasher* .
- E. Baterai 12 volt.
- F. Kabel serabut.

Hasil Uji Coba Alat

Dari hasil uji coba, maka alat ini dapat diketahui sistem pengisian pada sepeda motor sebagai berikut: Total *power* (daya) listrik yang dibutuhkan alat simulator *charging system* pada sepeda motor, pada Tabel 1.

Tabel 1 Total Kebutuhan Daya

No	Simulator <i>Charging System</i> pada sepeda motor	Daya pada lampu LED merah	Daya pada lampu LED hijau	Total Daya
1	Menyala	0,51 Watt	0,55 Watt	1,06 Watt
2	Tidak Menyala	-	-	-

Tahap- tahap Pembuatan Alat *Charging system*.

Dari alat yang dibuat, memerlukan tahap – tahap dan komponen untuk simulator *Charging System*.

Tahap – Tahap Pembuatan Alat Simulator *Charging System*

1. Siapkan papan tipis yang sudah dipotong sesuai ukuran yang ditentukan.
2. Papan tipis yang sudah dipotong selanjutnya di lubangi menggunakan bor mengikuti alur yang sudah di buat.

3. Setelah papan tipis sudah dipotong dan dilubangi lalu pasang lampu LED(*Light Emitting Diode*) yang telah disiapkan.
4. Lampu LED(*Light Emitting Diode*) yang sudah dipasang dipapan tipis disambung secara paralel menggunakan timah solder.
5. Setelah lampu LED(*Light Emitting Diode*) tersambung kemudian dihubungkan ke resistor untuk menahan arus supaya lampu LED(*Light Emitting Diode*) bisa menyala.
6. Lalu sambungkan kabel serabut ke lampu LED(*Light Emitting Diode*) yang sudah disambungkan ke *flasher*.
7. Setelah semua rangkaian tersambung kabel tersebut sambungkan ke baterai untuk menyalakan alat simulator yang sudah diselesaikan.

Alur Aliran Listrik *Charging System*

Ketika kunci kontak berada ke posisi *ON*, arus mengalir dari baterai menuju alternator. Didalam alternator, arus listrik akan melewati kumparan stator, sehingga terjadilah kemagnetan didalam alternator.

Saat mesin berputar, poros engkol juga akan berputar. Putaran *crankshaft* akan memutar *pulley* alternator. Sehingga kumparan rotor atau armature pada alternator berputar. Disinilah energi listrik tercipta.

Listrik dapat tercipta karena terdapat kumparan yang memotong garis gaya magnet. Akibatnya elektron akan tercipta perpindahan elektron antara medan magnet dan kumparan. Perpindahan elektron ini akan menimbulkan beda potensial listrik dan akhirnya timbulah aliran listrik.

Output dari alternator umumnya bersifat bolak-balik AC(*Alternating Current*). Untuk itu sebelum listrik keluar dari alternator, disearahkan terlebih dahulu oleh *rectifier* atau kumpulan dioda yang terletak didalam alternator. Sehingga hasil *output* sudah bersifat searah atau DC(*Direct Current*).

Kita tahu bahwa putaran mesin itu berubah-ubah. Ketika mesin berputar pada RPM(*Revolutions Per Minute*) tinggi, arus listrik yang dihasilkan juga bertegangan lebih tinggi dari 12 volt. Untuk itu agar tidak terjadi *overcurrent*, rangkaian sistem pengisian dilengkapi dengan kiprok atau regulator.

Output alternator yang telah bersifat DC(*Direct Current*) akan dialirkan menuju regulator/kiprok untuk menstabilkan tegangan, *output* dari regulator yang akan digunakan sebagai energi untuk menyuplai semua beban kelistrikan.

Namun sesuai skema diagram diatas, terdapat satu jalur dari alternator langsung menuju CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) unit. Hal ini sistem CDI pada motor memerlukan energi listrik yang besar seiring bertambahnya RPM(*Revolutions Per Minute*). Sehingga arus tidak dialirkan melalui regulator.

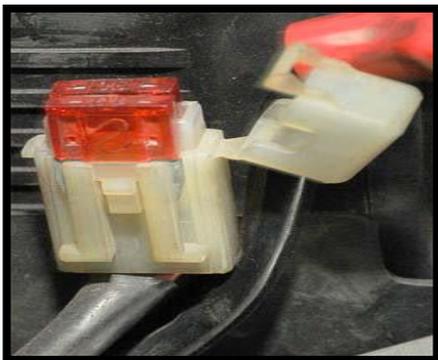
1. Alur *Charging System* Pada Sepeda Motor
 - A. Aki (Baterai)



Gambar 4 Aki (Baterai)

Baterai, merupakan penyimpanan tenaga listrik yang dihasilkan oleh sistem pengisian, energi listrik diubah kedalam bentuk energi kimia. Baterai juga berfungsi sebagai penyedia tenaga listrik sementara (dalam bentuk tegangan DC) yang diperlukan oleh sistem-sistem kelistrikan sepeda motor, dengan didukung oleh sistem pengisian.

B. Fuse (Sekring)



Gambar 5 Fuse (Sekring)

Fuse (Sekering) pada dasarnya terdiri dari sebuah kawat halus pendek yang akan meleleh dan terputus jika dialiri oleh Arus Listrik yang berlebihan ataupun terjadinya hubungan arus pendek (*short circuit*) dalam sebuah peralatan listrik / Elektronika. Dengan putusnya Fuse (sekering) tersebut, Arus listrik yang berlebihan tersebut tidak dapat masuk ke dalam Rangkaian Elektronika sehingga tidak merusak komponen-komponen yang terdapat dalam rangkaian Elektronika yang bersangkutan. Karena fungsinya yang dapat melindungi peralatan listrik dan peralatan Elektronika dari kerusakan akibat arus listrik yang berlebihan, Fuse atau sekering juga sering disebut sebagai Pengaman Listrik.

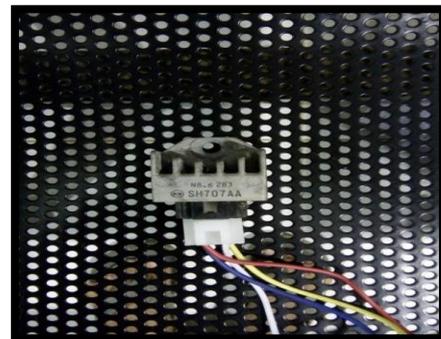
C. Swicth (Stop Kontak)



Gambar 6 Swicth (Stop Kontak)

Kunci kontak berfungsi sebagai saklar, pada sistem pengisian kunci kontak berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik ke lampu CHG dan ke regulator (aliran listrik yang ke regulator berfungsi untuk mengaktifkan regulator).

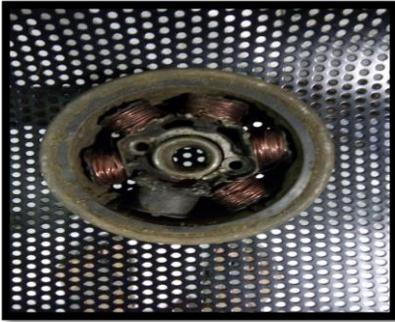
D. Kiprok (Regulator)



Gambar 7 Kiprok (Regulator)

Regulator (kiprok) adalah komponen elektronika yang berguna mengatur aliran arus listrik ke lampu – lampu dan ke aki. Kelebihan arus listrik, akan dibuang ke aki. Sehingga lampu depan pada kendaraan tidak putus. Bila kiprok rusak, maka lampu depan akan mudah putus. Sebab tidak ada pembatas listrik yang disuplai ke lampu – lampu. Kelebihan arus listrik ini disebabkan karena putaran mesin yang naik lebih tinggi. Hal ini terjadi pada saat gas ditarik. Putaran mesin naik, yang berakibat putaran mangkok magne pun naik. Listrik yang dihasilkan pun jadi semakin naik.

E. Sepul (Altenator)



Gambar 8 Sepul (Altenator)

Altenator (Sepul) adalah sebuah gulungan yang terletak di dalam mangkok magnet. Gulungan dari kawat tembaga ini akan menghasilkan listrik bila terpotong oleh garis gaya magnet. Sepul untuk sepeda motor lama biasanya ada 2 macam. Sepul pengapian dan sepul lampu. Sepul untuk pengapian ini adalah gulungan yang menghasilkan listrik untuk suplai ke sistem pengapian. Sedangkan untuk sepul lampu adalah gulungan yang menghasilkan listrik untuk suplai lampu dan juga untuk pengisian ke aki. Tapi pada sepeda motor baru sekarang sepul pada sepeda motor hanya ada 1. Satu sepul ini sudah memenuhi kebutuhan untuk suplai listrik ke pengapian, lampu – lampu dan untuk sistem pengapian. Kemudian sepul memutar arus listrik kembali ke kiprok (regulator), dari kiprok aliran arus listrik kembali ke aki/baterai.

KESIMPULAN

Dari alat yang sudah dibuat pada simulator *charging system* pada sepeda motor, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil alat yang dibuat pada rangkaian simulator *charging system* dengan alat dan bahan, mulai dari memasang lampu LED di papan triplek dan memasang lampu LED secara paralel

merekatkan dengan timah solder untuk menunjukkan alur aliran listrik dari aki, fuse, kunci kontak, kiprok, dan sepul yang digunakan sebagai median pembelajaran tentang *charging system* pada sepeda motor.

2. Pada alur arus listrik *charging system* pada sepeda motor dapat diketahui dan dipahami dengan simulator *charging system*.

SARAN

Dari pelaksanaan dan pengerjaan Tugas Akhir ini ada beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Dalam pembuatan rangkaian berikutnya, memodifikasi bagian alat simulator dengan melengkapi rangkaian *charging system* supaya lebih mudah dipahami.
2. Dibagian alat simulator *charging system* ini alur aliran listrik lebih diperjelas lagi bagian lampu LED supaya lampu LED nya bisa berjalan sesuai alur *charging system*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Masruddin. 2008. Sistem Pengisian.
- [2] Buntarto. 2014. Dasar-dasar Kelistrikan Otomotif. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- [3] Hambali Wahid. 2014. Makalah Sistem Pengisian. <http://www.academia.edu/7524016/Makalah-Sistem-Pengisian>. Diakses 05-April-2015.
- [4] Nugraha Satya Beni, 2005 bagian – bagian *Charging System*.
- [5] PPPGT. 2005. Modul Pelatihan Sistem Kelistrikan Otomotif. Malang :PPPPTK VEDC Malang.
- [6] Punya Kita. 2014. Sistem Pengisian. www.kitapunya.blogspot.com/2014/11/sistem-pengisian-charging-system.html. Diakses 24 April 2015.
- [7] Ribowo Agung. 2012. Prinsip Kerja *Charging System*