

TROUBLE SHOOTING SISTEM PENGISIAN PADA MESIN GRANDMAX DAN CARA MENGATASINYA

Bhayu Wicaksono¹, Budiyo², Imam Prasetyo³

Program Studi Teknik Mesin Otomotif, Politeknik Muhammadiyah Pekalongan

Jl. Raya Pahlawan No. 10 Gejlig-Kajen Kabupaten Pekalongan

Telp : (0285) 385 313, Email: poltekmuh_pkl@yahoo.com.

Abstrak

Kendaraan merupakan alat transportasi yang paling sering digunakan oleh masyarakat. Dalam sebuah kendaraan terdapat beberapa sistem penunjang sebagai pendukung kerja dari kendaraan tersebut. Sistem penunjang tersebut diantaranya adalah sistem pengisian. Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui komponen dan fungsi komponen, mengetahui spesifikasi dan dapat memahami cara kerja dari sistem pengisian mesin Daihatsu Grandmax. Dalam Pelaksanaan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa proses diantaranya : pembongkaran, pemeriksaan, dan pemasangan. Dalam proses pembongkaran komponen sistem pengisian ini dilakukan dengan cara melepaskan bagian-bagian alternator terlebih dahulu, kemudian lepaskan komponen-komponen alternator seperti rotor, stator, IC regulator, dioda, sikat arang, drive belt dan pully tersebut. Jika sudah terlepas semua komponen dari alternator kita lanjutkan ke pemeriksaan semua komponen dan mengidentifikasi terhadap troubleshooting yang mungkin terjadi pada komponen sistem pengisian. Dan satu lagi perawatan dalam sistem pengisian ini jangan disepelekan karena hal ini dapat memicu terjadinya sistem pengisian gagal berkerja. Hasil dari identifikasi troubleshooting yang saya lakukan tidak terdapat kerusakan di dalam sistem pengisian, semua komponen masih bagus dan masih layak untuk di pakai didalam sistem pengisian. Dan lakukanlah perawatan untuk mencegah kerusakan sistem pengisian.

Kata kunci : Troubleshooting, Sistem Pengisian, Daihatsu GrandMax

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sistem pengisian merupakan sistem yang berfungsi untuk menyediakan arus listrik yang nantinya dimanfaatkan oleh komponen kelistrikan pada kendaraan tersebut dan sekaligus mengisi ulang arus pada baterai, karena seperti yang kita ketahui baterai pada automobile berfungsi untuk mensuplai kebutuhan listrik dalam jumlah yang cukup besar pada bagian-bagian kelistrikan. Akan tetapi, kapasitas baterai terbatas dan tidak mampu memberikan semua tenaga yang diperlukan secara terus menerus oleh mobil. Sistem pengisian akan memproduksi tenaga listrik untuk mengisi baterai serta untuk memberikan arus yang dibutuhkan oleh bagian-bagian kelistrikan yang cukup selama mesin bekerja. Sistem pengisian bekerja apabila mesin dalam keadaan berputar, selama mesin hidup sistem pengisian yang akan menyuplai arus listrik bagi semua komponen kelistrikan yang ada, namun jika pemakaian arus tidak terlalu banyak

dan ada kelebihan arus, maka arus akan mengisi muatan di baterai. Dengan demikian baterai akan selalu penuh muatan listriknya dan semua kebutuhan listrik pada mobil dapat terpenuhi (Musmuliadipa,2013).

Alternator berfungsi untuk mengubah energi mekanik dari mesin menjadi energi listrik. Energi mekanik dari mesin diterima melalui sebuah pulley yang memutar rotor dan membangkitkan arus bolak-balik pada stator. Arus bolak-balik ini diubah menjadi arus searah oleh diode. Bagian-bagian utama dari alternator adalah rotor yang membangkitkan elektromagnet, stator yang membangkitkan arus listrik dan diode yang menyearahkan arus. Sebagai tambahan, terdapat pula sikat arang yang mengalirkan arus ke rotor koil untuk membentuk garis gaya magnet, bearing untuk memperhalus putaran rotor dan fan/kipas untuk mendinginkan rotor, stator serta diode (Anonim, 1995).

1.2. Perumusan Masalah

Dalam sistem pengisian ada beberapa masalah yang terjadi, agar tidak salah mengidentifikasi masalah tersebut, maka dilakukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi kerusakan sistem pengisian pada mesin Grandmax?
2. Bagaimana cara mencegah kerusakan sistem pengisian pada mesin Grandmax dan bagaimana cara mengatasinya?

1.3. Tujuan

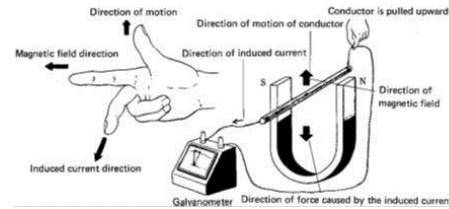
Tujuan yang bisa di ambil dalam penelitian ini diantaranya:

1. Mengetahui komponen dari sistem pengisian Daihatsu Graandmax.
2. Mengetahui cara kerja Sistem pengisian pada Daihatsu Graandmax.
3. Agar dapat mengetahui apa saja masalah dalam identifikasi dan *troubleshooting* sistem pengisian mesin Daihatsu Graandmax dan cara mengatasinya.
4. Mengetahui apa saja penyebab gangguan pada sistem pengisian.

2. Landasan Teori

2.1. Prinsip Pembangkit Tenaga Listrik

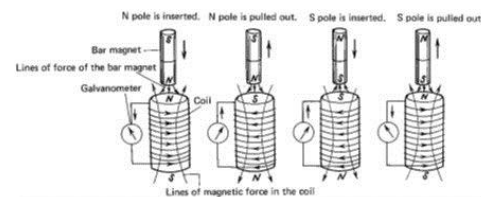
Garis gaya magnet dipotong oleh pengantar listrik yang bergerak diantara medan magnet akan timbul gaya gerak listrik (tegangan induksi) pada penghantar dan arus akan mengalir apabila penghantar tersebut merupakan bagian dari sirkuit lengkap. Generator listrik adalah alat yang memproduksi energi listrik dari sumber mekanik dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Generator ini menggunakan prinsip hukum faraday yaitu bila sebuah konduktor digerakkan di dalam medan magnet, maka akan timbul arus induksi pada konduktor tersebut (wahyuefendi,2013).



Gambar 1. Prinsip Tenaga Listrik

2.2. Hukum Faraday

Bila sebuah konduktor digerak – gerakkan memotong garis gaya magnet, maka pada konduktor akan mengalir arus listrik.



Gambar 2. Hukum Faraday

Medan magnet di dalam lilitan akan berubah yang mengakibatkan gaya gerak listrik sehingga arus akan mengalir. Hal ini disebut dengan induksi elektromagnet.

2.3. Fungsi Pengisian

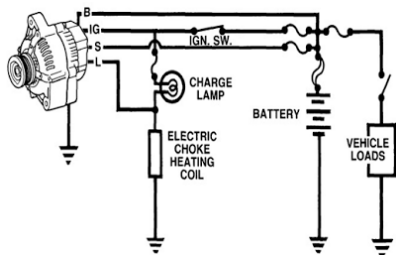
Dalam bukunya (Burtanto 2015) Sistem pengisian pada kendaraan secara umum berfungsi untuk mengisi kembali muatan baterai yang telah digunakan oleh beban pemakai. Sistem pengisian bekerja pada tiga tahap yaitu:

1. Pada saat awal menjalankan mesin, baterai menyuplai arus ke seluruh beban.
2. Selama operasi puncak baterai membantu alternator menyuplai arus.
3. Selama operasi normal alternator menyuplai kebutuhan arus dan pengisian kembali ke muatan baterai.

2.4. Rangkain Sistem Pengisian IC

Lokasi IC regulator menjadi satu kesatuan dengan alternator, pada alternator terdapat 4 terminal yaitu terminal B, IG, S dan L. Terminal B merupakan terminal output alternator, dihubungkan ke baterai

dan beban, terminal IG dihubungkan ke kunci kontak untuk mensuplai arus ke IC regulator, terminal S dihubungkan ke baterai langsung dan terminal L ke lampu indicator pengisian (Mahendra 2009).

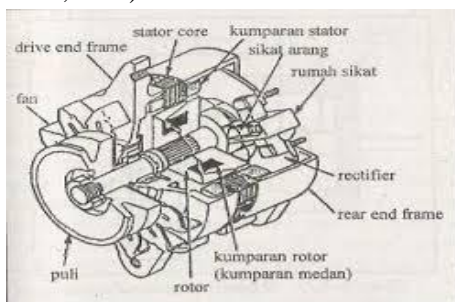


Gambar 3. Rangkaian sistem pengisian IC

2.5. Komponen Sistem Pengisian IC

2.5.1. Alternator

Fungsi alternator adalah mengubah energi mekanis yang didapatkan dari mesin dalam bentuk tenaga listrik. Energi mekanik dari mesin yang disalurkan oleh sebuah puli, yang memutar roda dan menghasilkan arus listrik bolak-balik pada stator. Arus listrik bolak-balik ini kemudian dirubah menjadi arus searah oleh diode (Djunaidi,2015).



Gambar 4. Bagian Bagian Alternator

2.5.2. IC Regulator

Baik regulator tipe titik kontak (point type) maupun IC regulator mempunyai fungsi dasar yang sama yaitu membatasi tegangan yang dikeluarkan alternator dengan mengatur arus yang mengalir pada rotor coil. Perbedaan pada regulator IC pemutusan arus dilakukan oleh IC, sedang pada regulator tipe titik kontak pemutusan dilakukan oleh relay. Regulator IC sangat ringan dan mempunyai kemampuan yang tinggi karena tidak mempunyai titik kontak mekanik. Dibandingkan dengan tipe titik kontak (point

type), ini mempunyai kelebihan sebagai berikut:

Keuntungan

- Rentang tegangan outputnya lebih sempit dan variasi tegangan outputnya dalam waktu singkat.
- Tahan terhadap getaran dan dapat digunakan dalam waktu lama karena tidak banyak bagian-bagian yang bergerak.
- Karena tegangan outputnya rendah suhunya naik, pengisian baterai dapat dilakukan dengan baik.

2.5.3. Baterai

Baterai atau aki berfungsi untuk menyimpan muatan listrik yang dihasilkan oleh alternator untuk dipergunakan saat mesin mobil mati dan saat starter mesin.



Gambar 5. Baterai

2.5.4. Charging Indikator

Untuk memonitor tegangan pengisian baterai mobil dari alternator. Pada kondisi normal indikator pengisian baterai mobil yang terdapat di dashboard akan menyala ketika kunci kontak mobil pada posisi ON dan setelah mesin mobil hidup lampu indikator pengisian tersebut akan mati.



Gambar 6. Charging Indicator

2.5.5. Kunci Kontak

Kunci kontak berfungsi untuk menyambung dan memutus arus listrik mobil dari baterai, kecuali beberapa peralatan listrik mobil yang memerlukan listrik stand by dari baterai tidak melewati kunci kontak seperti alarm, ECM, door switch, room lamp dan lain-lain



Gambar 7. Kunci Kontak

2.5.6. Drive Belt

Fungsi drive belt atau tali kipas adalah untuk menghubungkan putaran mesin dengan alternator sehingga alternator bekerja ketika mesin berputar. Jika drive belt putus maka sistem pengisian baterai pada mobil akan berhenti. Dan drive belt mempunyai peran sangat penting dalam alternator.

Drive belt juga mempunyai jenis yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan dan merk mobil yang dipakai.

2.6. Komponen Alternator

2.6.1. Rotor



Gambar 8. Rotor

Rotor merupakan bagian yang berputar didalam alternator. Pada rotor terdapat kumparan rotor yang berfungsi untuk membangkitkan kemagnetan. Kuku-kuku yang terdapat pada rotor berfungsi sebagai kutub magnet, dua slip ring yang terdapat pada alternator berfungsi sebagai penyalur listrik ke kumparan rotor. Rotor terdiri

dari kutub magnet dan slip ring. Rotor digerakkan atau diputar didalam alternator dengan putaran tali kipas mesin

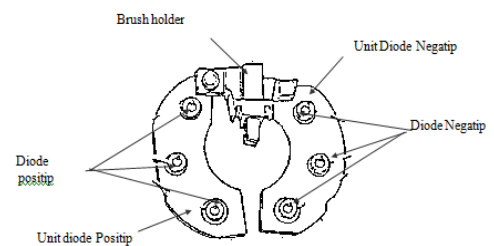
2.6.2. Stator



Gambar 9. Stator

Kumparan stator berfungsi untuk menghasilkan arus bolak-balik (AC). Kumparan stator terpasang secara tetap pada inti stator dan terikat pada rumah alternator sehingga tidak ikut berputar. Kumparan stator terdiri dari tiga gulungan kawat berisolasi yang dililitkan pada slot di sekeliling rangka besi (inti stator). Setiap gulungan mempunyai jumlah lilitan yang sama. Ketiga gulungan kawat dililitkan saling bertumpuk berurutan untuk mendapatkan sudut fasa yang diperlukan sehingga tegangan yang dihasilkan oleh tiap gulungan stator mempunyai sudut fasa yang berbeda sehingga output alternator tersebut menjadi tiga fasa.

2.6.3. Dioda



Gambar 10. Dioda

Dioda digunakan sebagai penyearah tegangan. Dioda mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC sehingga baterai menerima listrik yang sesuai. Seluruh dioda digunakan untuk mengubah tegangan stator AC ke tegangan DC. Karakteristik diode yang hanya bisa dialiri oleh arus dalam satu arah saja dapat dimanfaatkan sebagai penyearah arus.

2.6.4. Sikat arang

Sikat arang berhubungan dengan cincin gesek yang dipasangkan pada rumah bagian belakang, atau menyatu dengan regulator tegangan didalam alternator yang dipasangkan pada plat dudukan dioda.



Gambar 11. Sikat Arang

2.6.5. Fuse Box Alternator

Fungsi sekering ALT atau sekering Alternator adalah untuk melindungi arus listrik lebih, baik arus yang mengalir dari alternator maupun sebaliknya dari baterai ke alternator



Gambar 12. Fuse box sekering

2.7. Cara Kerja IC Regulator

Dalam sirkuit diagram regulator IC, pada saat tegangan output di terminal B rendah, tegangan baterai mengalir ke base Tr1 melalui resistor R1 dan Tr1, ON, pada saat itu arus ke rotor coil mengalir dari B, ke rotor coil, ke F, ke Tr1, ke E. Pada saat tegangan output pada terminal B tinggi, tegangan yang lebih tinggi itu dialirkan ke dioda zener (ZD) dan bila tegangan ini mencapai tegangan dioda zener, maka dioda zener menjadi penghantar. Akibatnya, Tr2 ON dan Tr1 OFF. Ini akan menghambat arus dan mengatur tegangan output (Rusyiam,2011).

2.7.1. Cara Kerja Saat Kontak On Mesin Mati

MIC mendeteksi tegangan pada baterai dan meng ON kan Tr1. Ini menyebabkan

arus mengalir ke rotor coil. Pada saat ini Tr1 dikendalikan MIC dengan kondisi terputus-putus atau ON dan OFF secara terus menerus untuk mempertahankan arus ke rotor coil sebesar 0,2 A, sebagai upaya penghematan arus dari baterai.

Karena mesin mati maka rotor tidak berputar sehingga tidak terjadi pembangkitan arus listrik dan tegangan pada terminal P adalah NOL. Kondisi ini dideteksi oleh MIC untuk meng ON kan Tr, bila TR3 ON maka listrik akan mengalir dari baterai kontak, lampu, Tr3 dan massa, sehingga lampu menyala.

2.7.2. Cara Kerja Pada Saat Mesin Berputar

Pada saat mesin hidup maka alternator berputar, sehingga stator coil menghasilkan arus listrik. Adanya arus pada terminal P dideteksi oleh MIC sehingga MIC merubah dari posisi putus-putus pada Tr1 menjadi ON terus. Dengan Tr1 ON maka arus dari baterai ke rotor coil menjadi besar, kemagnetan menjadi besar, arus yang dibangkitkan menjadi tinggi.

Adanya arus dari terminal P menyebabkan MIC akan meng OFF kan Tr3 dan meng ON kan Tr2. Dengan Tr2 maka lampu menjadi mati karena tidak ada beda potensial antara kedua terminal lampu.

2.7.3. Cara Kerja Pada Saat Tegangan Out Put Alternator Melebihi Spesifikasi

Saat putaran mesin semakin tinggi maka output alternator menjadi semakin tinggi, hal ini dapat merusak sistem kelistrikan pada kendaraan, untuk mengatasi itu maka kemagnetan harus dikurangi atau dihentikan agar tegangan output alternator berkurang.

Bila tegangan terminal B naik maka tegangan pada terminal S juga naik, kondisi ini dideteksi oleh MIC untuk meng OFF kan Tr1, saat Tr1 OFF maka arus ke rotor coil terhenti, kemagnetan menjadi rendah, tegangan output alternator menurun. Saat tegangan output alternator turun maka tegangan terminal S juga turun, kondisi ini dideteksi oleh MIC untuk meng ON kan Tr1. Demikian seterusnya sehingga tegangan output dipertahan pada tegangan tertentu yaitu sebesar 13,3 -16,3 Volt.

2.7.4. Cara Kerja Pada Saat Terminal S Terputus

Saat mesin hidup dan terminal S lepas atau kabel yang menghubungkan putus, maka MIC akan mendeteksi bahwa tidak ada input pada terminal S, sehingga MIC akan meng OFF kan Tr2 dan meng ON kan Tr3. Dengan Tr3 ON maka lampu akan menyala.

Pada saat itu MIC juga akan meng ON dan OFF kan Tr1 untuk mempertahankan tegangan output pada tegangan 13,3 -16,3 Volt. Ini merupakan upaya untuk mempertahankan tegangan yang terlalu tinggi untuk melindungi alternator maupun IC regulator.

2.7.5. Cara Kerja Pada Saat Terminal B Terputus

Bila terminal B putus atau kabel yang menghubungkan putus maka pengisian pada baterai terhenti sehingga tegangan baterai semakin menurun. Kondisi ini dideteksi oleh MIC dari terminal S, sehingga MIC akan meng ON – OFF kan Tr1, untuk mempertahankan terminal B atau terminal P pada tegangan 20 V. Ini merupakan upaya untuk mempertahankan tegangan yang terlalu tinggi untuk melindungi alternator maupun IC regulator.

Akibat tidak ada pengisian maka tegangan baterai menurun, hal ini dideteksi MIC dari terminal S, bila tegangan kurang dari 13V, maka MIC akan meng OFF kan Tr2 dan meng ON kan Tr3, sehingga lampu menyala.

2.7.6. Cara Kerja Saat Rotor Coil Terputus atau Sikat Abis

Saat sikat habis atau rotor coil putus maka kemagnetan pada rotor menjadi hilang, sehingga pembangkitan arus listrik pada alternator terhenti. Kondisi ini akan dideteksi oleh MIC melalui terminal P, karena pada saat itu terminal P menjadi 0 volt. MIC akan meng OFF kan Tr2 dan meng ON kan Tr3, karena Tr3 ON maka lampu menyala`

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi Sistem Pengisian

Tipe alternator	: Alternator IC Tipe M
Sekering	: 30 Ampere
Baterai	: 25 Volt
Van bale	: 6 PK 1570

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Nama Alat	Keterangan	Spesifikasi
<i>Micrometer</i>	Mengukur brush	-
Kunci ring	Melepas baut pully	No. 22
Kunci T	Melepas tutup alternator	Ukuran 8
Obeng (+) dan (-)	Melepas IC dari rumah alternator	-
Multitester	Mengukur kuantinunit as	Ohm

3.2.2. Bahan Mesin Daihatsu Grandmax

3.3. Proses Pelaksanaan

Untuk mengetahui sistem pengisian dan sebelum melaksanakan menganalisa troubleshooting kita harus mengetahui komponen apa saja yang ada pada sistem pengisian grandmax, agar kita dapat mengetahui secara detail komponen-komponen apa saja yang ada pada sistem pengisian grandmax, maka perlu dilakukan pembongkaran.

3.3.1. Proses Pembongkaran

Sebelum dilakukan pembongkaran terlebih dahulu persiapkan alat dan bahan. Ketika pembongkaran tandai dan simpan bagian-bagian yang dibongkar untuk memastikan bahwa pemasangan dilakukan pada posisi yang sebenarnya dan setelah siap lakukan pembongkaran.

3.3.2. Pemeriksaan

Pada suatu sistem pengisian terdapat beberapa komponen. Penggunaan kendaraan secara terus menerus mengakibatkan komponen-komponen pengisian mengalami kurang arus, Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan

3.4. Penyebab Sistem Pengisian Gagal

Bekerja

1. Aki tidak terisi tetapi mesin dapat di starter :
 - a. Belt alternator kendur atau sudah aus

- b. Kabel alternator terkelupas atau putus
- c. Alternator rusak
- d. Regular tegangan rusak
- e. Baterai rusak

Cara mengatasinya :

Bila alternator kendur kencangkan bila kabel alternator putus sambung atau diperbaiki tapi jika baterai rusak itu di ganti.

2. Alternator berisik :
 - a. Belt alternator kendur atau sudah aus
 - b. Flens puli alternator bengkok
 - c. Alternator rusak
 - d. Dudukan alternator kendur

Cara mengatasinya :

Lakukan pengecekan terhadap komponen alternator jika tidak terjadi masalah berarti dudukan alternator kendur.

3. Lampu atau sekering putus :
 - a. Sistem perkabelan ada yang rusak
 - b. Alternator rusak
 - c. Aki rusak

Cara mengatasinya :

Dicek semua perkabelan alternator jika ada masalah betulkan tapi jika tidak ada masalah coba dicek kaki apakah mengalami gangguan.

4. Lampu pengisian akan menyala :
 - a. Bila alternator tidak mengirimkan jumlah listrik yang normal. Ini terjadi kalau tegangan dari terminal N alternator kurang dari jumlah yang diperlukan

Cara mengatasinya :

Lakukan pengecekan ke terminal N alternator

5. Lampu indicator iccu yang menyala terus saat mesin hidup :
 - a. terjadi masalah pada sistem pengisian penyebabnya bisa terjadi karena undercharge atau overcharge

Cara mengatasinya :

Jangan sampe kita melakukan overcharge atau undercharge, biar tidak terjadi masalah tersebut.

3.5. Prosedur Perawatan Sistem Pengisian

3.5.1. Perawatan Preventif

Perawatan preventif merupakan perawatan sistem pengisian secara ringan. Perawatan ini bertujuan untuk mencegah atau menanggulangi secara dini sebelum komponen sistem pengisian mengalami kerusakan. Kegiatan ini meliputi : penyetelan, pemeriksaan, dan membersihkan komponen-komponen sistem pengisian saja. Perawatan ini membutuhkan biaya yang kecil dan biasanya dilakukan secara berkala.

3.5.2. Perawatan Kuratif

Perawatan kuratif merupakan perawatan yang dilakukan untuk menanggulangi komponen sistem pengisian setelah terjadi kerusakan. Perawatan ini membutuhkan biaya yang besar dan perawatan ini dilakukan secara tiba-tiba tanpa adanya suatu perencanaan. Kegiatan yang biasa dilakukan pada perawatan ini adalah mengganti komponen sistem pengisian yang mengalami kerusakan

4. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Cara mengidentifikasi dalam penanganan troubleshooting sistem pengisian mesin Daihatsu Grandmax yaitu dengan memeriksa beberapa komponen diantaranya : Alternator, IC Regulator, Kunci Kontak, Drive Belt, Lampu Indikator dan Baterai.
2. Berdasarkan pengidentifikasian yang telah dilakukan , kondisi seluruh komponen masih baik sehingga cara mencegah kerusakan system pengisian yaitu dengan melakukan perawatan sederhana seperti perawatan preventif dan perawatan kuratif. Perawatan preventif yaitu perawatan yang bersifat ringan seperti mengecek komponen. Dan perawatan kuratif yaitu perawatan yang berat seperti mengganti komponen dari system pengisian.

Ucapan Terimakasih

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan artikel ini dengan tanpa suatu halangan apapun. Keberhasilan penyusunan artikel ini bukan merupakan hasil dari usaha individu penulis sendiri namun melainkan terdapat banyak pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam proses penyusunan dan pengerjaan artikel ini. Oleh karena itu, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Keluarga saya yang berdoa dan selalu sabar dalam memberi dukungan penuh untuk keberhasilan saya dalam proses penyusunan artikel ini.
2. Teman - teman senasib dan sepenanggungan yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan artikel ini.
3. Seluruh pihak yang tak dapat saya sebutkan yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan artikel ini sehingga terbit.

Daftar Pustaka

- Anonim. (1995). New Step 1 Training Manual. Jakarta: PT. Toyota-Astra Motor.
- Buntarto, 2015. Dasar-dasar kelistrikan otomotif. Yogyakarta : pustaka baru pres.
- Djunaidi, mohammad dendi. 2015. Troubleshooting system pengisian. Jakarta. <http://youngex.blogspot.co.id>.
- Mahendra, Hengki. 2009. Modul Sistem Pengisian. Padang
- Rusyiam. 2011. Sistem Pengisian Generator AC. <http://rusyiam.blogspot.com> 12/Oktober/17
- Wahyu, efendy. 2013 perawatan system pengisian. <https://fendy-automotive.blogspot.co.id>. 12/Oktober/17