

LAPORAN
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN II
DI SMK MUHAMMADIYAH SALATIGA



Disusun Oleh :

Nama : Asyik Tabah Yanuary
NIM : 5201407072
Prodi : Pend. Teknik Mesin

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2012

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan PPL2 ini telah disusun dengan Pedoman PPL UNNES pada :

Hari :

Tanggal :

Disahkan oleh:

Koordinator Dosen Pembimbing

Kepala SMK Muhammadiyah Salatiga

Drs. Sunyoto, M.Si
NIP. 196511051991021001

Drs. Surono, M.Pd
NBM. 752925

Kepala Pusat Pengembangan PPL UNNES

Drs. Masugino, M.Pd
NIP. 195207211980121001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan kegiatan dan laporan Praktik Pengalaman Lapangan II (PPL II) di SMK Muhammadiyah Salatiga.

Laporan ini merupakan hasil dari Praktik Pengalaman Lapangan II (PPL II) yang berorientasi pada penyusunan perangkat pembelajaran dan praktek belajar mengajar di kelas. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Pejabat Rektor Universitas Negeri Semarang sekaligus Pelindung Pelaksanaan PPL , Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si
2. Koordinator PPL Universitas Negeri Semarang dan Penanggung jawab Pelaksanaan PPL , Drs. Masugino, M.Pd
3. Dosen Koordinator PPL di SMK Muhammadiyah Salatiga, Drs. Sunyoto, M.Si
4. Dosen Pembimbing PPL Jurusan PTM di SMK Muhammadiyah Salatiga
5. Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Salatiga yang dengan hati terbuka telah menerima kedatangan kami, Drs. Surono, M.Pd
6. Koordinator Guru Pamong SMK Muhammadiyah Salatiga, Drs. Haris Prihantomo, M.Pd
7. Guru Pamong Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Salatiga, Sipta Novianto, ST yang dengan bijak bersedia memberikan bimbingan dan arahan bagaimana menjadi seorang guru yang profesional.
8. Segenap guru, staff, dan karyawan sekolah SMK Muhammadiyah Salatiga
9. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan PPL 2 di SMK Muhammadiyah Salatiga ini, yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.
10. Rekan-rekan seperjuangan PPL di SMK Muhammadiyah Salatiga yang selalu memberikan dukungan dan semangat menjadi calon guru teladan.

Semoga amal kebaikan dari semua pihak yang telah berperan mendapatkan restu dari Tuhan Yang Maha Esa. Besar harapan kami semoga kegiatan PPL ini memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan pihak-pihak yang terkait lainnya pada umumnya.

Salatiga, Oktober 2012

Praktikan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan.....	2
C. Manfaat.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
A. Dasar Hukum.....	3
B. Struktur Organisasi Sekolah.....	4
C. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)	5
D. Visi dan Misi Sekolah Latihan	6
BAB III PELAKSANAAN	8
A. Waktu.....	8
B. Tempat.....	8
C. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan.....	8
1. Penerjunan ke Sekolah latihan.....	8
2. Pelatihan Mengajar dan Tugas Keguruan (Pengajaran Terbimbing)..	8
3. Pelatihan Mengajar dan Tugas Keguruan (Pengajaran Mandiri).....	9
4. Pelaksanaan Ujian Program Mengajar	13
5. Penyusunan Laporan PPL.....	13
D. Proses Pembimbingan.....	14
1. Bimbingan dengan Guru Pamong.....	14
2. Bimbingan dengan Dosen Pembimbing.....	14

E. Hal-hal yang Mendukung dan Menghambat selama PPL.....	15
1. Hal-hal yang Menghambat.....	15
2. Hal-hal yang Mendukung.....	15
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN.....	16
A. Simpulan.....	16
B. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	18
REFLEKSI DIRI.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

1. Rencana Kegiatan sehari-hari
2. Presensi mahasiswa PPL
3. Daftar hadir dosen Pembimbing
4. Kartu bimbingan praktek mengajar
5. Daftar hadir dosen Koordinator
6. Silabus
7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP)
8. Jadwal Praktikan Mengajar

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan salah satu kegiatan pendidikan yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa perguruan tinggi IKIP Negeri Semarang walaupun statusnya sudah berubah menjadi Universitas Negeri Semarang (UNNES), namun dalam perkembangannya masih memfokuskan untuk menciptakan dan mencetak tenaga pendidik. Salah satu tugas UNNES adalah menyiapkan tenaga kependidikan yang terdiri dari : tenaga pembimbing, tenaga pengajar, tenaga pelatih, dan tenaga kependidikan lainnya. Kompetensi calon tenaga kependidikan sebagaimana disebut diatas, wajib mengikuti proses pembentukan kompetensi yaitu melalui kegiatan PPL.

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) bertujuan untuk membina serta menciptakan calon tenaga pendidik (guru) yang profesional, bertanggung jawab dan berdisiplin serta mengetahui tata cara dan aturan yang harus dijalankan sebagai seorang tenaga pendidik yang professional. Untuk mencapai tujuan tersebut, mahasiswa telah dibekali dengan berbagai mata kuliah yang akan menunjang terhadap kegiatan PPL dan menunjang terhadap pengembangan profesionalismenya nanti di lapangan yang sebenarnya.

Program Pengalaman Lapangan yang kami laksanakan di SMK Muhammadiyah Salatiga diharapkan dapat mengembangkan dan mendapatkan pengalaman baru dalam proses pendidikan terhadap calon-calon tenaga kependidikan. Adapun mata kuliah yang diberikan selama mengikuti perkuliahan di UNNES yang akan diterapkan di lapangan meliputi mata kuliah bidang studi yang berkaitan dengan program jurusan kami dan sesuai dengan bidang studi yang kami ikuti meliputi:

1. Perkembangan Peserta Didik
2. Perencanaan Pengajaran
3. Strategi Belajar Mengajar
4. Evaluasi Pengajaran

B. Tujuan

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) bertujuan untuk membentuk mahasiswa praktikan agar menjadi calon tenaga kependidikan yang profesional, sesuai dengan prinsip-prinsip pendidikan berdasarkan kompetensi, yang meliputi ; kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional dan kompetensi sosial.

C. Manfaat PPL

Dengan melaksanakan PPL diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap semua komponen yang terkait, yaitu mahasiswa (praktikan), sekolah, dan perguruan tinggi yang bersangkutan.

1. Manfaat bagi praktikan

- Praktikan dapat mengetahui dan mempraktikkan secara langsung mengenai cara-cara pembuatan perangkat pembelajaran seperti Progra, Promes, Silabus, dan RPP yang dibimbing oleh guru pamong masing-masing.
- Praktikan dapat mempraktekkan ilmu yang diperolehnya selama dibangku kuliah melalui proses pengajaran yang dibimbing oleh guru pamong di dalam kelas.

2. Manfaat bagi sekolah

- Dapat meningkatkan kualitas pendidik.
- Dapat menambah keprofesionalan guru.

3. Manfaat bagi UNNES

- Memperoleh masukan tentang kasus pendidikan yang dipakai sebagai bahan pertimbangan penelitian
- Memperluas dan meningkatkan jaringan dan kerja sama dengan sekolah yang terkait
- Memperoleh masukan tentang perkembangan pelaksanaan PPL, sehingga kurikulum, metode, dan pengelolaan proses belajar mengajar di instansi atau sekolah dapat disesuaikan dengan tuntutan yang ada di lapangan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Dasar Pelaksanaan PPL II

Dasar dari pelaksanaan Program pengalaman lapangan II adalah:

1. Undang – Undang :
 - a. UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
 - b. UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
2. Peraturan Pemerintah :
 - a. No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi
 - b. No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
3. Keputusan Presiden :
 - a. No. 271 Tahun 1965 tentang Pengesahan Pendirian IKIP Negeri Semarang
 - b. No. 124 /M Tahun 1999 tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Semarang, Bandung dan Medan menjadi Universitas
 - c. No. 132 /M Tahun 2006 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Semarang
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 278/O/1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional :
 - a. Nomor 234/U/2000 tentang Pedoman Pendirian Perguruan Tinggi
 - b. Nomor 225/O/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum pendidikan tinggi dan Penilaian Hasil Belajar
 - c. Nomor 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti
 - d. Nomor 201/O/2003 tentang Perubahan Kepmendikbud. Nomor 278/O/1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang

6. Keputusan Rektor :

- a. Nomor 46/O/20001 tentang Jurusan dan Program Studi di Lingkungan Fakultas serta program studi pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
- b. Nomor 162/O/2004 tentang Penyelenggaraan Pendidikan di Universitas Negeri Semarang
- c. Nomor 163/O/2004 tentang Pedoman Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa Universitas Negeri Semarang
- d. Nomor 35/O/2006 tentang Pedoman Praktik Pengalaman Lapangan Bagi Mahasiswa Program Kependidikan Universitas Negeri Semarang

B. Struktur Organisasi Sekolah

Memasuki tahun 2011, bidang pendidikan sarat dengan kebijakan-kebijakan baru pemerintah yang sudah mulai dan akan dilaksanakan. Kebijakan-kebijakan baru tersebut secara signifikan membawa perubahan yang mendasar di sekolah. Adanya Undang – undang Nomor 22 Tahun 2002 tentang Otonomi Daerah misalnya, mengakibatkan struktur Departemen Pendidikan Nasional. Sekolah yang sebelumnya bertanggung jawab secara langsung kepada Kantor Wilayah Pendidikan dan Kebudayaan Propinsi (sekarang Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Propinsi) saat ini bertanggung jawab secara langsung kepada Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota. Undang – undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah kebijakan baru pemerintah yang membawa perubahan mendasar dalam bidang pendidikan termasuk sekolah. Manajemen Berbasis Sekolah membawa perubahan yang mendasar dalam pengelolaan suatu sekolah. Kebijakan baru pemerintah dalam bidang pendidikan lainnya yang mulai dilaksanakan adalah *Life Skill*, Kurikulum 2004, Komite Sekolah dan Dewan Pendidikan.

Susunan organisasi sekolah tertuang dalam Keputusan Menteri Pendidikan Nasional tentang susunan organisasi dan tata kerja jenis sekolah tersebut. Dari struktur organisasi sekolah tersebut terlihat hubungan dan mekanisme kerja antara Kepala Sekolah, Guru, Murid, Pegawai Tata Usaha

Sekolah serta pihak lainnya di luar sekolah. Koordinasi integrasi dan sinkronisasi kegiatan-kegiatan yang terarah memerlukan pendekatan pengadministrasian yang efektif dan efisien, yaitu :

1. Berorientasi kepada tujuan, yang berarti bahwa administrasi sekolah menunjang tercapainya tujuan pendidikan.
2. Berorientasi kepada pendayagunaan semua sumber (tenaga, dana dan sarana) secara tepat guna dan hasil guna.
3. Mekanisme pengelolaan sekolah meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan penilaian hasil kegiatan administrasi sekolah harus dilakukan secara sistematis dan terpadu.

C. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Tujuan tertentu ini meliputi tujuan pendidikan nasional serta kesesuaian dan kekhasan, kondisi dan potensi daerah, satuan pendidikan dan peserta didik. Oleh sebab itu, kurikulum disusun oleh satuan pendidikan untuk memungkinkan penyesuaian program pendidikan dengan kebutuhan dan potensi yang ada di daerah.

Pengembangan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) yang beragam mengacu pada standar nasional pendidikan untuk menjamin pencapaian tujuan pendidikan nasional. Standar nasional pendidikan terdiri atas standar isi, standar proses, kompetensi lulusan, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan dan penilaian pendidikan. Dua dari kedelapan standar nasional pendidikan tersebut yaitu Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan acuan utama bagi satuan pendidikan dalam mengembangkan kurikulum.

Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 (UU 20/2003) tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2005 (PP 19/2005) tentang Standar Nasional

Pendidikan mengamanatkan kurikulum pada KTSP jenjang pendidikan dengan mengacu pada SI dan SKL serta berpedoman pada panduan yang disusun oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Selain dari itu, penyusunan KTSP juga mengikuti ketentuan lain yang menyangkut kurikulum dalam UU 20/2003 dan PP 19/2005.

Panduan pengembangan kurikulum disusun antara lain dapat memberi kesempatan peserta didik untuk:

1. Belajar untuk beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa
2. Belajar untuk memahami dan menghayati
3. Belajar untuk mampu melaksanakan dan berbuat secara efektif
4. Belajar untuk hidup bersama dan berguna untuk orang lain
5. Belajar untuk membangun dan menemukan jati diri melalui proses belajar yang aktif , kreatif, afektif dan menyenangkan.

BAB III

PELAKSANAAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN II

A. Waktu

Program Pengalaman Lapangan (PPL) II di SMK Muhammadiyah Salatiga dilaksanakan mulai tanggal 30 Juli 2012, dan berakhir pada tanggal 20 Oktober 2012.

B. Tempat

Program Pengalaman Lapangan (PPL) II dilaksanakan SMK Muhammadiyah Salatiga, yang berlokasi di Jalan KH. Achmad Dahlan Salatiga.

C. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

1. Penerjunan ke sekolah latihan

Program Pengalaman Lapangan dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh UPT PPL UNNES yaitu mulai tanggal 30 Juli 2012 sampai dengan 20 Oktober 2012. Penyerahan mahasiswa PPL kepada Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Salatiga dilaksanakan pada hari Senin tanggal 30 Juli 2012 oleh dosen koordinator PPL UNNES di SMK Muhammadiyah Salatiga, Drs. Sunyoto, M.Si.

2. Pelatihan Mengajar dan Tugas Keguruan (Pengajaran Terbimbing)

SMK Muhammadiyah Salatiga menggunakan kurikulum KTSP, maka praktikan merasa perlu untuk mengetahui lebih mendalam tentang sistem pengajaran yang dipakai oleh guru Teknik Kendaraan Ringan yang mengajar di kelas dan bengkel. Untuk itu praktikan melakukan pengajaran model (pengajaran terbimbing) di kelas dan lapangan dengan bimbingan guru pamong yang dilaksanakan selama kurang lebih satu minggu pada minggu kedua praktik. Kemudian setelah dirasa cukup oleh guru pamong

yang bersangkutan, praktikan diberi kesempatan untuk mengajar di depan kelas dan di lapangan secara mandiri.

Sedangkan tugas keguruan lainnya yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Salatiga antara lain yaitu membuat perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dimaksud antara lain adalah :

1. Program Tahunan (Prota)
2. Program Semester (Promes)
3. Silabus
4. Rencana Pelaksanaan Pengajaran (RPP)

3. Pelatihan Mengajar dan Tugas Keguruan (Pengajaran Mandiri)

Pelatihan mengajar mandiri dilaksanakan mulai minggu ke-3 sampai minggu terakhir PPL. Sedangkan tugas keguruan lainnya yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Salatiga antara lain setiap satu minggu sekali yaitu hari Senin diadakan upacara bendera, upacara pada hari Besar Nasional dan setiap hari Jumat diadakan shalat jumat berjamaah.

Selain membuat perangkat pembelajaran dan mengikuti kegiatan intra sekolah, dalam melaksanakan KBM guru (praktikan) harus mempunyai beberapa ketrampilan mengajar antara lain (PBM di dalam kelas, untuk mapel Penjasorkes dituntut untuk menerapkan variasi pembelajaran) :

a. Membuka Pelajaran

Dalam membuka pelajaran, guru mengucapkan salam yang kemudian dilakukan dengan berdoa dan presensi siswa untuk mengetahui siswa yang hadir atau tidak hadir (jika mengajar pada jam pertama). Kemudian guru memberi motivasi pada siswa dengan cara mengingat kembali materi yang telah diajarkan. Untuk membuka pelajaran ini, guru dituntut untuk menggunakan variasi dalam penyampaian.

b. Komunikasi dengan Siswa

Komunikasi antara siswa dengan guru adalah yang terpenting selama PBM karena dengan komunikasi yang baik, PBM akan menjadi lancar. Komunikasi yang dimaksud adalah terjadinya komunikasi dua arah yaitu : guru menerangkan dan siswa mendengarkan, komunikasi tiga arah yaitu : guru menerangkan siswa mendengarkan dan bertanya,serta komunikasi multi arah : guru menjelaskan, siswa mendengarkan dan bertanya, dan siswa bertanya kepada siswa yang lain.

Dalam kegiatan ini, guru praktikan menerapkan sistem Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi. Yaitu guru menerangkan, guru mempraktekkan, dan guru menanyakan kembali kepada siswa apa yang telah disampaikan dan menyampaikan kekurangan dalam praktek sehingga terjadi hubungan yang interaktif antara siswa dan guru.

c. Penggunaan Metode Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, praktikan menggunakan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan jenis tugas/kegiatan-kegiatan pembelajaran sehingga akan menjadi lebih seimbang dan efisien dengan PBM, dimana nantinya guru mampu memodifikasi metode tersebut sedemikian rupa sehingga terjadi interaksi antara guru dengan siswa menjadi lebih baik.

d. Penggunaan Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran harus disesuaikan dengan bidang studi yang bersangkutan. Seorang guru dituntut untuk bisa menentukan kapan penggunaan media pembelajaran sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan.

e. Variasi Dalam Pembelajaran

- Variasi Suara

Dalam menyampaikan materi pelajaran guru praktikan harus mampu mengatur suaranya. Suara guru harus keras agar dapat didengar oleh siswa. Variasi suara ini penting dilakukan agar

siswa tidak merasa bosan dan jenuh apalagi siswa tidak memperhatikan.

- Variasi Teknik

Teknik CTL (*Contextual Teaching Learning*) akan berjalan dengan lancar apabila praktikan sudah mampu memaksimalkan minat dan bakat siswa untuk berperan aktif.

- Variasi Media

Seorang guru harus memperhatikan variasi penggunaan media dalam pembelajaran. Media yang digunakan pun harus disesuaikan dengan bidang studi yang bersangkutan dan sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan sehingga akan membantu mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran yang diajarkan. Praktikan juga menggunakan media berupa metode pembelajaran berbasis permainan.

f. Memberikan Penguatan

Pemberian penguatan kepada siswa adalah suatu motivasi tersendiri agar siswa menjadi lebih tertarik pada materi pembelajaran. Guru harus memperhatikan cara dan metode penguatan yang benar agar lebih mengena. Dalam memberikan penguatan kepada siswa, praktikan memberikan pertanyaan kepada siswa tentang materi yang telah dijelaskan ataupun pengetahuan umum yang berkaitan dengan materi tersebut. Penguatan juga dilakukan dengan memberikan *reward* berupa poin nilai untuk siswa yang aktif dalam PBM.

g. Mengkondisikan Situasi Siswa

Kondisi yang tenang dan lancar adalah kondisi PBM yang sangat diharapkan oleh guru. Dalam mengkondisikan situasi belajar, agar siswa tenang dan dapat berkonsentrasi penuh, tindakan yang dilakukan oleh praktikan antara lain :

- Mengkondisikan siswa untuk duduk di depan apabila bangku di barisan depan kosong.

- Praktikan tidak hanya berdiri di depan siswa sewaktu proses pembelajaran berlangsung kadang di tengah, kadang di belakang, dan kadang di pinggir.
- Memperhatikan siswa-siswa yang pikirannya tidak berkonsentrasi atau sedikit membuat gaduh, misalnya asyik sms, berbisik-bisik dengan temannya, mengantuk ataupun lainnya dengan memberikan pertanyaan atau memanggil nama siswa yang bersangkutan.

h. Memberikan Pertanyaan

Dalam memberikan pertanyaan secara tidak langsung memberi motivasi yang baik pada siswa karena setelah diberikan pertanyaan siswa diberikan pula penguatan. Pertanyaan harus sesuai dengan materi yang diberikan. Pertanyaan ini dimaksudkan agar guru mengetahui apakah siswa selama PBM sudah mampu menerima materi yang diberikan.

i. Memberikan Balikan

Praktikan selalu memberikan balikan agar keseluruhan kegiatan pembelajaran dapat diketahui, apakah sudah sesuai tujuan ataukah belum. Apabila belum tercapai maka praktikan memberikan bimbingan dengan cara yang berbeda dari sebelumnya.

j. Menilai Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar pada siswa selain berdasarkan pada tugas-tugas yang telah di berikan, juga dari ulangan mandiri dan Ulangan Tengah Semester. Tugas mandiri ataupun kelompok ini dapat diberikan pada setiap akhir bab atau setiap akhir pokok bahasan yang telah diajarkan.

k. Menutup Pelajaran

Menutup pelajaran oleh guru dimulai dari menyimpulkan materi yang telah diberikan kemudian memberikan tugas-tugas rumah untuk materi pada pertemuan berikutnya ataupun tugas dari apa yang telah diajarkan. Namun kadang-kadang juga memberikan post test pada siswa. Tujuan dari post test ini adalah apakah materi pelajaran

dengan metode yang dilaksanakan sudah tepat atau belum. Praktikan memberikan motivasi yang membangun terhadap siswa dan memberitahukan materi apa yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya guru mengucapkan salam penutup.

4. Pelaksanaan Ujian Program Mengajar

Pelaksanaan ujian praktik mengajar umumnya dilaksanakan pada minggu terakhir praktik. Ujian praktik mengajar ini dinilai oleh guru pamong dan dosen pembimbing yang bersangkutan dengan melihat secara langsung proses belajar mengajar di lapangan.

5. Penyusunan Laporan PPL

Penyusunan laporan akhir PPL II dilaksanakan pada minggu terakhir PPL II. Dalam penyusunan laporan akhir PPL II ini, praktikan mengkonsultasikan penyusunan laporan kepada dosen pembimbing dan guru pamong masing-masing untuk mendapatkan masukan-masukan tentang isi laporan akhir tersebut.

D. Proses Pembimbingan

Selama PPL di SMK Muhammadiyah Salatiga, praktikan selalu menjaga komunikasi dan hubungan baik dengan guru pamong maupun dosen pembimbing, yaitu melalui bimbingan secara intern.

1. Bimbingan dengan Guru Pamong

Waktu : Setiap saat

Hal-hal yang dikoordinasikan:

- Bahan mengajar
- Pembuatan silabus
- Pembuatan RPP, Prota dan Promes
- Pengadaan Ulangan Harian
- Pembuatan soal dan kunci jawaban baik untuk ulangan maupun penilaian (kognitif, afektif dan psikomotorik)

- Pemberian tugas
- Penggunaan media
- Penggunaan metode
- Hal-hal lain yang berhubungan dengan tugas-tugas keguruan

2. Bimbingan dengan Dosen Pembimbing

Waktu: setiap dosen pembimbing datang ke sekolah latihan

Hal-hal yang dikoordinasikan:

- Kesulitan-kesulitan selama PPL di sekolah latihan
- Bimbingan materi dan penggunaan metode yang efektif untuk PBM
- Masalah-masalah yang menghambat selama PPL di sekolah latihan
- Informasi-informasi terbaru baik dari sekolah latihan maupun UPT
- Pelaksanaan ujian praktek mengajar

E. Hal-hal yang Mendukung dan Menghambat Selama PPL

1. Hal-hal yang Menghambat

- Kemampuan praktikan menangani siswa yang ramai saat pembelajaran (kadang siswa sangat sulit untuk dikendalikan saat praktikan mengajar tanpa diawasi oleh Guru Pamong).

2. Hal-hal yang Mendukung

- Guru pamong dan dosen pembimbing selalu siap apabila praktikan memerlukan bimbingan
- Guru pamong dan dosen pembimbing selalu objektif dalam evaluasi
- Fasilitas sekolah SMK Muhammadiyah Salatiga cukup mendukung dalam PBM
- Kondisi siswa yang mendukung dalam proses PBM, dalam hal ini siswa SMK Muhammadiyah Salatiga yang aktif dan selalu siap dalam menerima materi pelajaran
- Guru pamong memberikan kebebasan berkreasi sehingga proses pembelajaran bisa maksimal

- Adanya komunikasi yang baik dengan guru pamong maupun dosen pembimbing
- Penerimaan yang baik dari personil sekolah yang lain

BAB IV

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan uraian serta pengalaman praktikan selama mengikuti dan melaksanakan PPL II di SMK Muhammadiyah Salatiga, maka praktikan dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan PPL merupakan proses pencarian pengalaman yang mutlak diperlukan bagi setiap pendidik.
2. Supaya mampu mengelola kelas dengan baik, seorang guru harus bisa:
 - Menguasai bahan atau materi
 - Mampu menyesuaikan tujuan khusus pembelajaran dengan materi yang akan disampaikan.
 - Mampu menciptakan kondisi kelas yang kondusif.
 - Terampil memanfaatkan media dan memilih sumber belajar.
3. Dalam setiap pelaksanaan proses belajar mengajar guru harus senantiasa memberikan motivasi kepada muridnya.
4. Dalam setiap permasalahan baik itu yang berhubungan dengan materi maupun dengan anak didik, praktikan harus berkonsultasi dengan guru pamong yang bersangkutan.
5. Bimbingan yang diberikan oleh guru pamong sangat berpengaruh kepada praktikan.

B. Saran

1. Untuk Mahasiswa PPL
 - Senantiasa menjaga dan menjalin komunikasi yang baik dengan sesama mahasiswa PPL maupun dengan guru-guru dan staf karyawan sekolah.
 - Senantisa saling membantu selama pelaksanaan kegiatan PPL.

2. Untuk pihak sekolah

Sebagai mahasiswa PPL, praktikan mempunyai beban yang cukup berat, untuk itu praktikan menyarankan kepada pihak sekolah terutama guru-guru untuk lebih membantu dan memberikan motivasi pada setiap mahasiswa PPL dalam melaksanakan setiap kegiatan.

3. Untuk Pihak UPT

Pihak UPT agar memperhatikan masalah waktu pelaksanaan agar tidak mengganggu jalannya pelaksanaan PPL, karena adakalanya waktu kegiatan PPL bertabrakan dengan kegiatan yang telah ditentukan oleh Universitas.

Saran-saran di atas hanyalah merupakan keinginan praktikan. Itu semua mudah-mudahan menjadi masukan bagi semua pihak untuk dapat meningkatkan mutu pendidikan yang telah ada.

REFLEKSI DIRI

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah Salatiga dapat berjalan dengan lancar. Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) II yang merupakan lanjutan dari PPL I di dalamnya memuat kegiatan perangkat pembelajaran dan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas.

Berikut ini akan dibahas lebih lanjut tentang kekuatan dan kelemahan mata pelajaran menggunakan perkakas tangan, ketersediaan sarana dan prasarana pada proses belajar mengajar di sekolah latihan, kualitas guru pamong dan pembelajaran yang dilakukan, kemampuan diri praktikan, nilai tambah yang diperoleh pada PPL II, sarana pengembangan bagi sekolah latihan dan Universitas Negeri Semarang.

A. Kekuatan dan Kelemahan Mata Pelajaran Sistem Pendingin

Kekuatan :

Sistem pendingin sebagai salah satu mata pelajaran sangat diperlukan dalam sistem kendaraan, seperti yang telah kita ketahui kajian tentang sistem pendingin sangat penting dalam sebuah kendaraan. Pada SMK Muhammadiyah Salatiga menerapkan strategi belajar yang sangat bagus sekali terutama pada mata pelajaran sistem pendingin, karena sebelum siswa melakukan kegiatan praktek, siswa tersebut di beri kegiatan teori terlebih dahulu sekitar 3X pertemuan. Hal ini sangat bagus sekali karena siswa akan lebih siap ketika melaksanakan kegiatan praktek sistem pengapian.

Kelemahan :

Masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa mata pelajaran sistem pendingin adalah salah satu pelajaran yang terlalu mudah sehingga mereka menjadi malas untuk belajar mata pelajaran ini. Untuk itu perlu upaya untuk mencari dan menemukan metode maupun pendekatan pembelajaran, yaitu suatu pendekatan pembelajaran yang mampu memotivasi peserta didik untuk belajar dengan baik. Pembelajaran harus dibuat lebih menarik sehingga selain dapat memotivasi peserta didik tetapi juga dapat memupuk daya kreativitas dan inovasi peserta didik. Selain itu kurang mendukungnya prasarana seperti alat tester, karena pada sistem pendingin ini sangat membutuhkan sekali alat untuk uji sistem pendingin.

B. Ketersediaan Sarana dan Prasarana Proses Belajar Mengajar di SMK Muhammadiyah Salatiga

Sarana dan prasarana di SMK Muhammadiyah Salatiga kurang memadai seperti terbatasnya ruang praktek dan peralatan otomotif. Gedung sekolah sudah cukup baik.

C. Kualitas Guru Pamong dan Pembelajaran yang Dilakukan

Guru pamong untuk praktikan pada mata dilat otomotif adalah bapak Hardi Darmono, ST. Beliau adalah seorang guru yang sangat baik dan ramah. Dalam pembelajaran biasanya Beliau menggunakan metode pembelajaran konvensional. Beliau selalu membimbing praktikan dalam pembuatan perangkat pembelajaran seperti promes, RPP, dan analisis penilaian.

D. Kemampuan Diri Praktikan

Dalam PPL II mahasiswa diberi kesempatan untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar di dalam kelas yang telah ditunjuk oleh guru pamong. Dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar tersebut mahasiswa praktikan dapat menerapkan dan menggunakan segala ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah. Dalam perkuliahan mahasiswa telah dibekali berbagai ilmu tentang kependidikan melalui berbagai mata kuliah, antara lain teori pembelajaran, psikologi perkembangan, psikologi belajar, manajemen sekolah, dasar-dasar proses pembelajaran, dan *microteaching*.

E. Nilai Tambah Yang Diperoleh Pada PPL II

Melalui PPL II ini mahasiswa praktikan belajar bagaimana menjadi guru profesional, belajar bagaimana mengajar di kelas, cara mengelola kelas, melaksanakan ulangan harian, serta melakukan analisis terhadap nilai hasil ulangan. Dari PPL II ini mahasiswa praktikan memperoleh banyak pengalaman yang amat berharga dan penting artinya bagi mahasiswa praktikan sebagai calon guru untuk bekal dalam memasuki dunianya nanti, yaitu dunia kependidikan.

Mahasiswa praktikan menerapkan metode dan model pembelajaran yang telah dipelajari pada perkuliahan, serta mempraktikkan berbagai keterampilan pokok diantaranya keterampilan membuka menutup pelajaran, keterampilan dalam mengelola kelas, keterampilan bertanya, keterampilan dalam menerangkan materi pelajaran, dan berbagai keterampilan lainnya.

F. Saran Pengembangan bagi Sekolah Latihan dan Unnes

Praktikan menyarankan agar sekolah menambah kelengkapan pembelajaran seperti LCD dan OHP karena sangat membantu dalam proses belajar mengajar. Selain itu untuk para dosen pembimbing agar lebih sering datang mengunjungi praktikan untuk mengetahui sejauh mana perkembangan praktikan.

Melalui praktik pengalaman lapangan (PPL) II mahasiswa praktikan memperoleh pengalaman yang berharga karena mahasiswa praktikan dapat merasakan sendiri bagaimana dinamika kehidupan seorang guru disekolah, mengetahui bagaimana trik atau cara untuk menghadapi anak-anak yang nakal atau susah diatur di dalam kelas, pengalaman bagaimana melakukan administrasi sekolah yang harus dilakukan seorang guru. Semua pengalaman yang diperoleh tersebut diharapkan dapat bermanfaat nantinya ketika mahasiswa praktikan benar-benar terjun dalam dunia kependidikan dan menjadi seorang guru yang profesional.

Semarang, Oktober 2012

Asyik Tabah January
NIM. 5201407072

RENCANA KEGIATAN MAHASISWA PPL DI SEKOLAH/TEMPAT LATIHAN

Nama : Asyik Tabah Yanuary
 NIM/Prodi : 5201407072/Pend. Teknik Mesin, S1
 Fakultas : Teknik
 Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga

Minggu ke	Hari	Jam	Kegiatan
1	Senin	07.00-13.00	<ul style="list-style-type: none"> - Upacara penerjunan mahasiswa PPL di lapangan depan rektorat - Penerimaan mahasiswa di sekolah didampingi dosen Koordinator - Perkenalan kepada guru pamong
	Selasa	07.00-13.30	<ul style="list-style-type: none"> - Masuk pertama PPL - Persiapan observasi
	Rabu	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Kamis	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Jum'at	07.00-11.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Sabtu	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
2	Senin	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Selasa	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Rabu	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Kamis	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Jum'at	07.00-11.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1
	Sabtu	07.00-13.30	- Melakukan observasi sekolah PPL 1

RENCANA KEGIATAN MAHASISWA PPL DI SEKOLAH/TEMPAT LATIHAN

Nama : Asyik Tabah Yanuary
 NIM/Prodi : 5201407072/Pend. Teknik Mesin, S1
 Fakultas : Teknik
 Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga

Minggu ke	Hari dan tanggal	Jam	Kegiatan
3	Senin		- Libur hari raya idul fitri
	Selasa		- Libur hari raya idul fitri
	Rabu		- Libur hari raya idul fitri
	Kamis		- Libur hari raya idul fitri
	Jum'at		- Libur hari raya idul fitri
	Sabtu		- Libur hari raya idul fitri
4	Senin		- Libur hari raya idul fitri
	Selasa		- Libur hari raya idul fitri
	Rabu		- Libur hari raya idul fitri
	Kamis		- Libur hari raya idul fitri
	Jum'at		- Libur hari raya idul fitri
	Sabtu		- Libur hari raya idul fitri

RENCANA KEGIATAN MAHASISWA PPL DI SEKOLAH/TEMPAT LATIHAN

Nama : Asyik Tabah Yanuary
 NIM/Prodi : 5201407072/Pend. Teknik Mesin, S1
 Fakultas : Teknik
 Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga

Minggu ke	Hari dan tanggal	Jam	Kegiatan
5	Senin	07.00-13.30	- Halal bi' halal seluruh siswa dan siswa beserta guru dan karyawan sekolah
	Selasa	07.00-13.30	- pembagian jadwal mengajar - bimbingan materi mata pelajaran
	Rabu	07.00-16.45	- Piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 1
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XII MO 3
	Sabtu	07.00-13.30	- mengajar XI MO 2
6	Senin	07.00-13.30	- Mengikuti upacara bendera
	Selasa	07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok - mengawasi praktek kelas XII MO 1
	Rabu	07.00-16.45	- Piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 1
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
	Sabtu	07.00-13.30	- mengajar XII MO 1

RENCANA KEGIATAN MAHASISWA PPL DI SEKOLAH/TEMPAT LATIHAN

Nama : Asyik Tabah Yanuary
 NIM/Prodi : 5201407072/Pend. Teknik Mesin, S1
 Fakultas : Teknik
 Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga

Minggu ke	Hari dan tanggal	Jam	Kegiatan
7	Senin	07.00-13.30	- Mengikuti upacara bendera
	Selasa	07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok - mengawasi praktek kelas XII MO 1
	Rabu	07.00-16.45	- Piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 3
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
	Sabtu	07.00-13.30	- mengajar XII MO 1
	8	Senin	07.00-13.30
Selasa		07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok - mengawasi praktek kelas XII MO 1
Rabu		07.00-16.45	- Piket
Kamis		07.00-16.45	- mengajar XII MO 3
Jum'at		07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
Sabtu		07.00-13.30	- mengajar XII MO 1

RENCANA KEGIATAN MAHASISWA PPL DI SEKOLAH/TEMPAT LATIHAN

Nama : Asyik Tabah Yanuary
 NIM/Prodi : 5201407072/Pend. Teknik Mesin, S1
 Fakultas : Teknik
 Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga

Minggu ke	Hari dan tanggal	Jam	Kegiatan
9	Senin	07.00-13.30	- Mengikuti upacara bendera
	Selasa	07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok - mengawasi praktek kelas XII MO 1
	Rabu	07.00-16.45	- piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 3
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
	Sabtu	07.00-13.30	- mengajar XII MO 1
10	Senin	07.00-13.30	- Mengikuti upacara bendera
	Selasa	07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok - mengawasi praktek kelas XII MO 1
	Rabu	07.00-16.45	- piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 3
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
	Sabtu	07.00-13.30	- mengajar XII MO 1

RENCANA KEGIATAN MAHASISWA PPL DI SEKOLAH/TEMPAT LATIHAN

Nama : Asyik Tabah Yanuary
 NIM/Prodi : 5201407072/Pend. Teknik Mesin, S1
 Fakultas : Teknik
 Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga

Minggu ke	Hari dan tanggal	Jam	Kegiatan
11	Senin	07.00-13.30	- Mengikuti upacara bendera
	Selasa	07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok - mengawasi praktek kelas XII MO 1
	Rabu	07.00-16.45	- piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 3
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
	Sabtu	07.00-13.30	- mengajar XII MO 1
12	Senin	07.00-13.30	- Mengikuti upacara bendera
	Selasa	07.00-13.30	- bimbingan materi mata pelajaran - membuat RPP dan mempersiapkan mengajar besok
	Rabu	07.00-16.45	- piket
	Kamis	07.00-16.45	- mengajar XII MO 3
	Jum'at	07.00-11.45	- mengajar XI MO 2
	Sabtu	07.00-13.30	- penarikan PPL

Guru Pamong

Dosen Pembimbing

Kepala Sekolah

Sipta Novianto, ST
NBM.11358010106662

Drs. Sunyoto. M.Si
NIP. 196511051991021001

Drs. Surono, M.Pd.
NBM. 752925

DAFTAR HADIR DOSEN PEMBIMBING PPL
PROGRAM : Pendidikan Teknik Mesin / Thn. 2012

Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga
Nama dosen pembimbing : Drs. Sunyoto, M.Si
Jurusan/Fakultas : Teknik Mesin / Teknik

No	Tanggal	Mahasiswa yang dibimbing	Materi bimbingan	Tanda Tangan
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Salatiga, Oktober 2012
Kepala Sekolah/Tempat latihan,
SMK Muhammadiyah Salatiga

Drs. Surono, M.Pd
NBM. 752925

**KARTU BIMBINGAN PRAKTIK MENGAJAR/KEPENDIDIKAN
MAHASISWA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Tempat praktik : SMK Muhammadiyah Salatiga

MAHASISWA			DOSEN PEMBIMBING		
Nama : Asyik Tabah Yanuary NIM/Prodi : 5201407072Pend.Teknik Mesin, S1 Fakultas : Teknik			Nama : Drs. Sunyoto, M.Si NIP : 196511051991021001 Fakultas : Teknik		
GURU PAMONG			KEPALA SEKOLAH		
Nama : Hardi Darmono, ST NBM : 11358010106662 Bid. studi : TKR			Nama : Drs. Surono, M.Pd NBM : 752925		
No.	Tgl.	Materi pokok	Kelas	Tanda Tangan	
				Dosen pembimbing	Guru pamong
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

Salatiga, Oktober 2012

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Koordinator dosen pembimbing,

Drs. Surono, M.Pd
NBM. 752925

Drs. Sunyoto, M.Si
NIP. 196511051991021001

DAFTAR HADIR DOSEN KOORDINATOR PPL

PROGRAM : Pendidikan Teknik Mesin / Thn. 2012

Sekolah/tempat latihan : SMK Muhammadiyah Salatiga
Nama koordinator dosen pembimbing : Drs. Sunyoto, M.Si
Jurusan/Fakultas : Teknik Mesin/Teknik

No.	Tanggal	Uraian materi	Mahasiswa yang dikoordinir	Tanda Tangan
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Salatiga, Oktober 2012
Kepala Sekolah/Tempat latihan,
SMK Muhammadiyah Salatiga

Drs. Surono, M.Pd
NBM. 752925

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Memperbaiki sistem Pengisian dan komponen-komponennya.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperbaiki Sistem pengisian tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya ▪ Mengakses Informasi yang benar di- dari spesifikasi pabrik dan dipahami. ▪ Melakukan Perbaikan ,penggantian komponen, penyetelan dengan menggunakan peralatan dan teknik yang sesuai. ▪ Melaksanakan seluruh kegiatan Perbaikan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Kese-lamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prosedur perbaikan sistem pengisian ▪ Komponen-komponen sistem pengisian serta fungsinya. ▪ Data-data spesifikasi pabrik. ▪ Langkah kerja perbaikan sistem pengisian dan komponen-komponennya sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari jenis gangguan pada sistem pengisian ▪ Menganalisis dan menentukan gangguan pada sistem pengisian ▪ Mempelajari prosedur perbaikan sistem pengisian melalui buku manual. ▪ Melepas alternator dari mesin sesuai prosedur. ▪ Mengukur kehilangan tegangan rangkaian sistem pengisian sesuai SOP. ▪ Menyetel tegangan tali penggerak alternator sesuai prosedur perawatan berkala. ▪ Memeriksa, mengukur dan menyetel tegangan pengisian sesuai prosedur perawatan berkala. 	Tes tertulis Non test (Observasi/Cek list) dan tes lisan	6	22 (44)	4 (16)	<ul style="list-style-type: none"> • Modul Sistem Pengisian • Buku manual servis • Simulator sistem pengisian • Unit Kendaraan • Alaternator test bench



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah Salatiga
Kompetensi Keahlian	: Teknik Kendaraan Ringan
Mata Pelajaran	: Memperbaiki sistem stater dan pengisian
Kelas / Semester	: XII/5
Pertemuan ke	: 1
Alokasi Waktu	: 12 jam x 45 menit
Standar Kompetensi	: Memperbaiki sistem stater dan pengisian
Kode	: KK 18
Kompetensi Dasar	: 1. Mengidentifikasi sistem stater
Indikator	: 1.1. Pengidentifikasian system dan komponen motor stater dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan komponen atau sistem lainnya. 1.2. Mengakses informasi yang benar dari spesifikasi pabrik dan dipahami. 1.3. Melakukan identifikasi untuk menentukan kesalahan/kerusakan dengan menggunakan peralatan dan teknik yang sesuai. 1.4. Mengidentifikasi kesalahan dan menentukan langkah perbaikan yang diperlukan 1.5. Melakukan seluruh kegiatan identifikasi berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Prosedure</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan

I. Tujuan Pembelajaran :

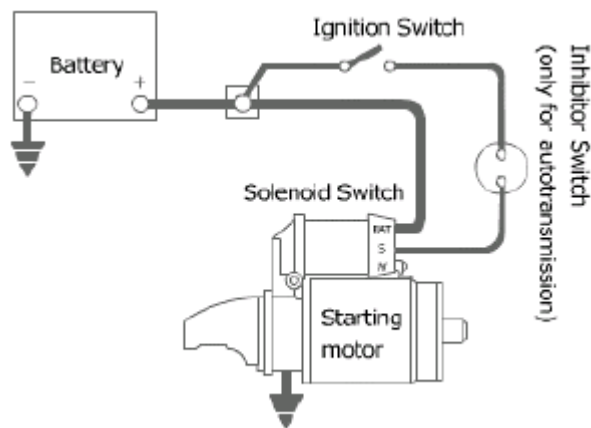
Setelah kegiatan belajar mengajar dengan metode praktek siswa dapat :

1. Mengidentifikasi motor stater tanpa menyebabkan kerusakan komponen lain dengan disiplin.
2. Mengakses data spesifikasi untuk pengidentifikasian diperoleh dari pabrik atau perusahaan dengan tanggung jawab dan kerja keras.
3. Pengidentifikasian motor stater dilaksanakan sesuai dengan prosedur perusahaan
4. Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Prosedurs*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan

II. Materi Pembelajaran :

▪ Prinsip kerja sistem motor stater

Mesin mobil bekerja dengan empat langkah yaitu langkah masuk, langkah kompresi, langkah pembakaran dan langkah buang. Diantara langkah-langkah tersebut, energi untuk menggerakkan mesin hanya dihasilkan dari langkah pembakaran, dan energi tersebut dikirim ke flywheel dan output melalui gerakan putaran secara terus-menerus oleh gaya inersia pada flywheel. Pada saat starting mesin, diperlukan daya untuk intake awal dan langkah kompresi harus disuplai dari luar untuk memutar crankshaft. Pada saat tersebut diperlukan battery, starting motor, ignition switch dan wiring.



Prinsip kerja motor DC

Seperti tampak pada gambar Fig. 2-2, setelah dipasang conductor (armature) yang dapat berputar secara bebas di dalam bidang magnet, terdapat commutator untuk mensulai sumber arus, brush yang melakukan kontak ke commutator untuk mensuplai arus ke conductor, sebuah gaya dihasilkan dengan arah sesuai dengan kaidah tangan kiri Fleming. Pada saat tersebut, arus mengalir dari conductor A ke conductor B (lihat Fig. 2-3). Karena itulah, conductor A dekat kutub N mempunyai gaya dengan arah ke bawah, dan conductor B dekat kutub S mempunyai gaya dengan arah ke atas. Sehingga akan berputar ke arah kiri. Gerakan ini menghasilkan gaya putar secara proporsional mengikuti kekuatan medan magnet dan arus yang mengalir melalui conductor. Dengan memperimbangkan situasi setelah conductor berputar 180 derajat, conductor A dan B diletakkan dengan posisi terbalik. Karena itulah, arah putarannya akan terbalik, sehingga tidak dapat berputar secara kontinyu. Untuk mencegah konflik ini, arah arus yang disuplai harus tetap dipertahankan dalam satu arah, sehingga arah putarnya tidak terbalik.

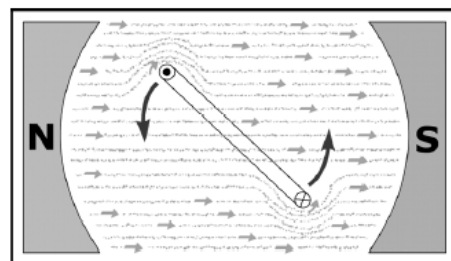
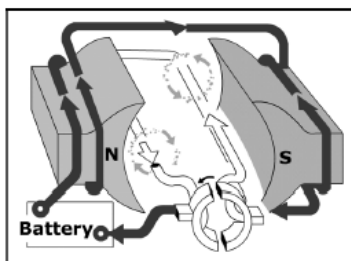


Fig. 2-2 Prinsip kerja motor

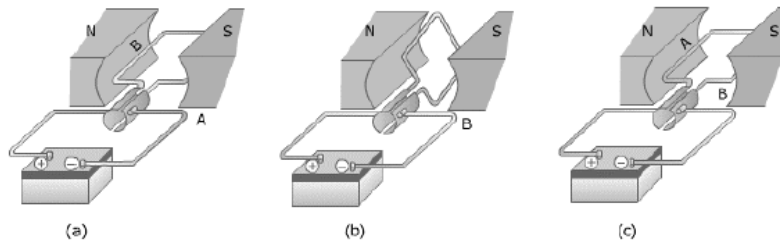


Fig. 2-3 Gaya yang diaktifkan ke armature

Gaya electromagnetic yang disuplai ke armature terletak di dalam bidang magnet, pada saat arus DC disuplai ke armature melalui brush dan commutator. Akan dijelaskan pada gambar Figs. 2-3 (a), (b) dan (c).

Gambar (a): begitu arus mengalir dari armature coil B ke coil A, gaya electromagnetic pada coil A diberikan ke arah atas dan coil B di berikan ke arah bawah. Karena itulah, armature akan berputar ke kiri (kebalikan arah jarum jam).

Gambar (b): Pada saat armature berputar 90 derajat ke tengah coil, aru tidak lagi mengalir melalui armature. Karena itulah armature tetap berputar melalui gerakan inersia-nya.

Gambar (c): armature berputar, coil A dan coil B ditempatkan dengan posisi terbalik darim gambar (a). Namun begitu, arah arusnya tidak berubah oleh brush, sehingga arah gayam electromagnetic sama seperti pada gambar (a) meskipun arusnya dialirkan dari coil A ke coil B. karena itulah armature akan berputar ke arah kiri (kebalikan arah jarum jam).

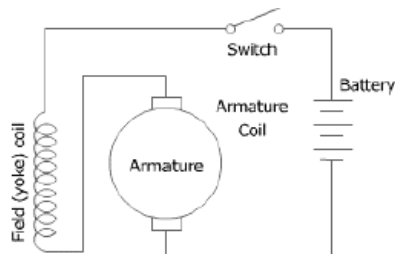
- Jenis-jenis / type motor stater

Jenis Motor DC

Sesuai dengan metode penghubungannya antara armature coil dan field (yoke) coil, jenis gulungan secara series, jenis gulungan shunt (melangsir), dan tipe gulungan compound digunakan untuk motor arus langsung (DC) yang terdiri dari armature coil, field (yoke) coil, commutator dan brush. Terakhir ini sudah ada yang menggunakan manget permanent.

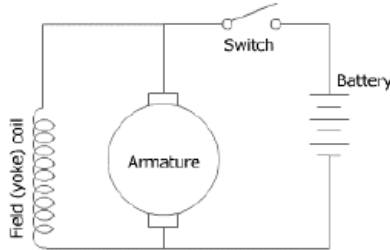
1. Motor jenis gulungan series

Pada jenis ini armature coil dan field (yoke) coil dihubungkan secara serial. Arus konstan mengalir melalui masing-masing coil. Ciri khas jenis ini adalah dapat memberikan daya putar yang besar namun tidak membuat arus yang berlebihan pada beban tinggi karena kecepatan putarannya dapat diatur secara otomatis sesuai dengan besar bebannya. Namun demikian, tanpa beban, kecepatan putarannya akan sangat tinggi sehingga motornya harus tangani dengan benar agar tidak rusak. Karena itulah jenis motor ini banyak digunakan untuk starting motor. Karakteristik tipe ini adalah sebagai berikut;



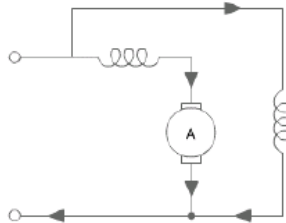
2. Motor tipe gulungan shunt

Pada tipe ini armature coil dan field coil dihubungkan secara paralel. Sumber tegangan diberikan ke masing-masing coil. Sesuai dengan arus yang dialirkan melalui field coil, kecepatan putarannya dapat diatur dengan mudah. Arus ini dapat digunakan motor dengan kecepatan putaran yang tetap dimana kecepatan putarannya tidak akan berubah meskipun bebannya beragam, atau akselerasi dan deselerasi kecepatan motornya beragam tergantung dari arus yoke. Motor jenis ini digunakan untuk window washer, cooling fan, power window, dan sebagainya.



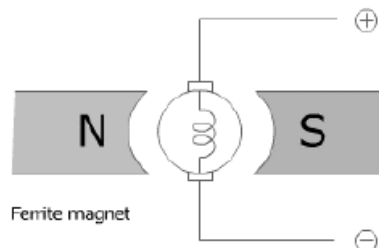
3. Motor tipe gulungan compound

Pada tipe ini armature coil dan satu field coil dihubungkan secara serial dan dihubungkan ke field coil lainnya secara paralel. Arah kutub pada kedua field coils adalah sama. Tipe ini adalah gabungan dari karakter series winding dan shunt winding. Karena itulah, pada saat motor melakukan starting, dia mempunyai gaya putar yang besar seperti yang dimiliki oleh tipe series winding. Setelah di-start, motor ini akan berputar secara tetap seperti yang dimiliki oleh tipe shunt winding. Sehingga motor jenis ini strukturnya lebih rumit dibandingkan dengan jenis series winding. Motor jenis ini biasanya digunakan untuk windshield wiper.



4. Permanent magnetic motor

Ferrite magnet adalah magnet permanen yang dibuat dengan cara menekankan bubuk oxide termasuk barium dan iron serta sintering pada temperatur tinggi. Ciri utama motor jenis adalah ringan dan mempunyai daya magnet yang kuat. Magnet melayani field yoke coil dan inti kutub. Dalam hal ini, arusnya hanya disuplai ke armature coil, sehingga jika arah arus dirubah maka arah putarannya juga berubah. Alasannya adalah karena arah kutub ferrite magnet tidak dirubah; namun begitu, arah kutub armature, electromagnet, dapat dirubah sesuai dengan arah arus. Tipe motor ini digunakan untuk windshield wiper motor, servo motor untuk mengontrol kecepatan idling ECU engine, step motor, fuel pump dan sebagainya.

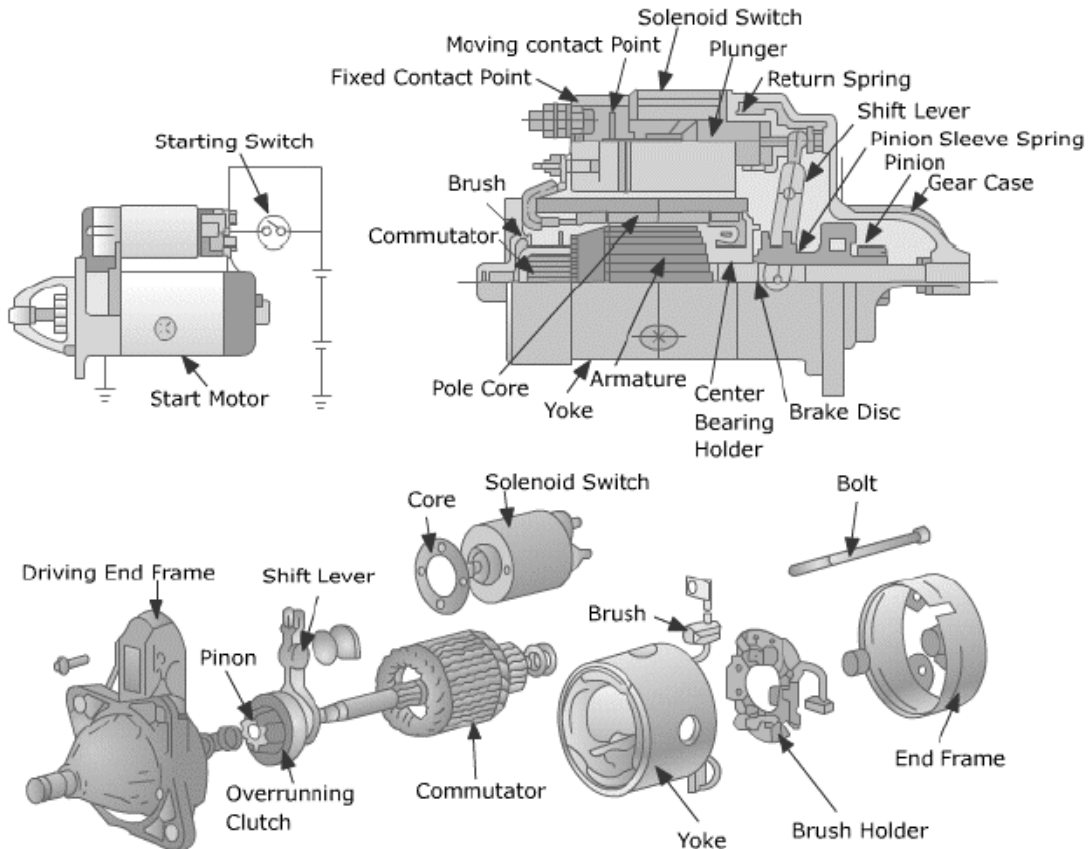


- **Komponen-komponen motor stater**

Start motor terdiri dari tiga komponen utama sesuai dengan prinsip kerjanya.

- Komponen untuk menghasilkan gaya putar
- Komponen untuk menyalurkan gaya putar ke engine fly-wheel ring gear
- Komponen penghubung agar pinion dengan flywheel ring gear bisa bertemu melalui gerakan meluncur.

Ketika komponen utama ini ukuran dan banyaknya kutub dan brush berbeda, mengikuti tegangan sumber dan outputnya. Namun demikian umumnya struktur dan prinsip kerjanya adalah sama.



III

ponen Electromotor

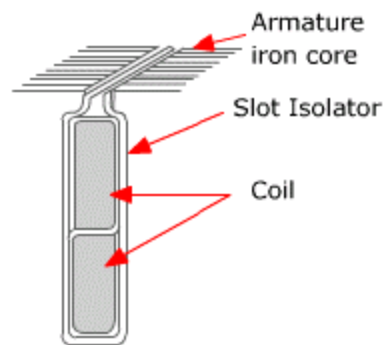
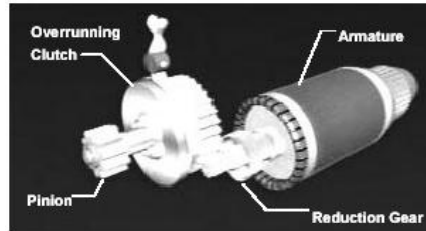
Komponen electromotor terdiri dari komponen yang berputar (armature, commutator, etc) dan komponen tetap (field coil, pole core, brush, dst.).

1. Komponen berputar

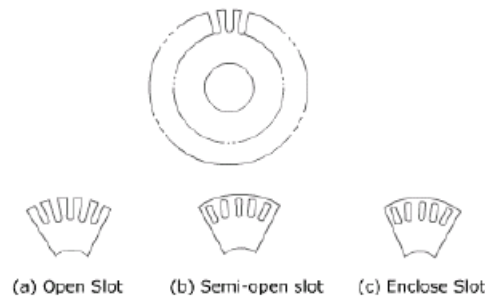
A. Armature

Armature terdiri dari shaft dan inti besi, kemajemukan gulungan armature coil yang dibungkus disekelilingnya dan commutator. Kedua ujung shaft ditopang oleh bearing dan dapat berputar dengan inti besi yoke. Shaft pada armature terbuat dari baja khusus untuk mencegah agat tidak mudah patah, penyok atau berubah dari gaya yang besar. Shaft tersebut mempunyai satu spline dimana pinion bisa meluncur. Shaft tersebut harus kuat agar tidak mudah aus. Inti besi dari armature terdiri dari banyak lembaran baja tipis yang dibungkus dan dilekatkan

untuk mengalirkan magnetic flux dengan baik dan untuk mengurangi pусaran arus. Bahannya terdiri dari besi, nikel atau cobalt yang mempunyai daya permanen magnet yang besar. Untuk daerah luarnya, ada slot untuk armature coil dengan tujuan agar inti besinya tidak overheating. Inti besi pada armature akan menjadi sirkuit magnetik bagi medan magnet yang dihasilkan dari inti kutub dan merubah gaya electromagnetic yang dihasilkan diantara gaya magnetik dari inti kutub dan armature coil ke gaya putar. Karena itulah, semakin besar armature coil, maka semakin besar pula gaya putarnya.



Armature coil harus mempunyai arus yang besar sehingga terbuat dari conductor persegi yang digulung. Coil disisipkan ke dalam slot yang sudah diisolasi dimana satu ujung coil dihubungkan ke kutub N dan ujung lainnya dihubungkan ke kutub S. kedua ujung coil tersebut disolder ke commutator. Karena itulah gaya putar yang dihasilkan dari masing-masing coil npada saat arusnya dialirkan ketika itu, memutar armature. Bentuk inti besinya tampak terlihatn pada gambar dibawah. Umumnya dua coil disisipkan ke dalam satu, sehingga bentuk bagian melintangnya seperti tampak pada gambar dibawah ini, (a), (b) dan (c). bahan untuk membungkus armature coil adalah kertas mica, fiber atau plastik.



B. Commutator

Seperti tampak pada gambar 2-16, ada beberapa pelat tembaga commutator yang disusun dalam bentuk melingkar dengan insulator (mica) diantara pelat tersebut. Armature coil disolder dengan pelat commutator. Dengan cara tersebut maka arus dapat mengalir dari brush dalam satu arah ke armature coil.

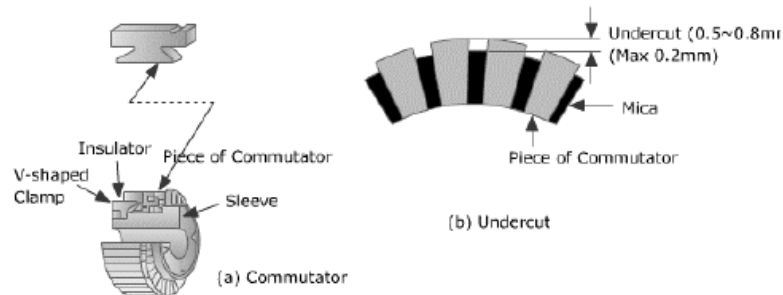
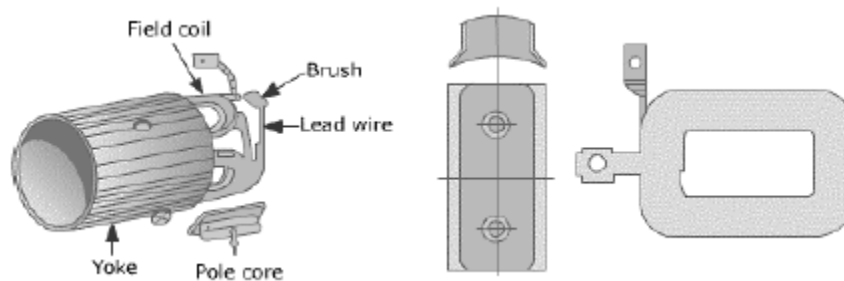


Fig. Commutator dan Undercut

Bagian dalam komponen commutator lebih tipis dari komponen bagian luar. Untuk mencegah agar tidak tidak lepas, maka komponen ini digabungkan dengan mica berbentuk V atau ring penjepit berbentuk V. masing potongan pelat commutator dibungkus oleh mica yang mempunyai ketebalan sekitar 1mm dan diameter is 0.5~0.8mm (max 0.2mm) lebih kecil dari diamter luar commutator. Bagian kecil ini disebut dengan under cut yang mempunyai peran penting dalam melindungi commutator dari pemutusan, penyelarasan yang kurang baik, atau kerusakan karena getaran. Pelama berputar commutator selalu dihubungkan dengan brush, sehingga terdapat arus yang besar diantara brush dan commutator. Karena itulah temperaturnya bisa tinggi dan mudah rusak. Karena itulah komponen start motor kuat dan tahan lama.



2. Fixed part

Fixed part (komponen tetap) pada start motor terdiri dari yoke yang menghasilkan medan magnet untuk memutar armature, pole core, field coil, brush untuk mengirirkan arus dari field coil ke armature coil melalui commutator, brush holder, dan rangka depan-belakang untuk menopang armature shaft.

A. Yoke & Inti Kutub

Yoke adalah jalan bagi magnetic field sama seperti frame pada start motor. Dibagian dalam permukaannya ada inti kutub, yang mempunyai peranan pada kutub magnetik mendukung field coil, ini kutub ini dipasang dengan sekrup. Pada saat field coil dililit sekelilingnya dengan inti kutub, ini kutub tersebut akan

menjadi electromagnet ketika arus dialirkan ke field coil. Besarnya electromagnet ditentukan oleh jumlah inti kutub. Jika jumlah inti kutubnya adalah 4 maka electromagnet mempunyai 4 kutub.

B. Field coil

Adalah coil yang sekelilingnya dililit dengan inti kutub untuk menghasilkan medan magnet. Sesuai dengan arus besar yang mengalir melaluinya, maka field coil ini terbuat dari kawat tembaga persegi.

C. Brush & brush holder

Empat brush menyalurkan arus ke armature coil melalui commutator. Dua diantaranya ditopang oleh insulated holder dan dihubungkan ke commutator (disebut dengan brush positif (+)), dan kedua brush lainnya ditopang oleh grounded holder dan dihubungkan ke commutator (disebut dengan brush negatif (-)). Brush terbuat dari carbon, graphitic carbon, electrical graphitic carbon, atau metallic graphitic carbon yang mempunyai kemampuan pelumasan dan kemampuan mengalirkan arus listrik dengan baik. Karena start motor mempunyai arus yang besar dan dijalankan dalam jangka waktu yang pendek, maka bahan metallic graphitic carbon untuk tegangan rendah dan arus listrik besar biasanya dipakai oleh start motor. Metallic graphitic carbon brush terbuat dari bubuk tembaga dan graphite yang mempunyai rasio tembaga sekitar 50~90%, sehingga tingkat tahanannya rendah. Agar supaya brush dapat mensuplai arus ke armature coil melalui commutator, brush harus kontak ke commutator menggunakan spring tension untuk menggeser holder ke atas dan bawah. Kekuatan spring tension pada brush adalah sekitar 0.5~1.0 kgf/.. Jika brush sepertiganya sudah aus maka harus diganti dengan yang baru.

D. Bearing

Karena kerja start motor cukup berat dan dijalankan dalam waktu yang singkat, maka start motor menggunakan bearing tipe bushing. Bearing-nya ada slot untuk pelumasan. Lebih disukai bearing yang olihnya sedikit.

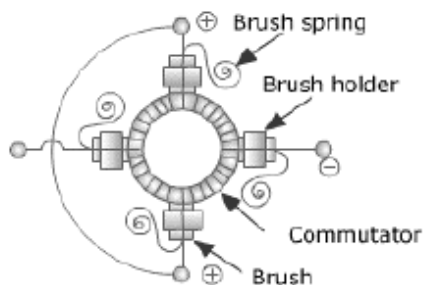


Fig. Pemasangan brush dan commutator

3. Solenoid switch

Juga disebut dengan magnetic switch. Berperan melakukan menjalankan switch ON-OFF bagi arus besar yang dialirkan dari battery ke start motor dan kontak joint pada pinion start motor dan engine flywheel ring gear. Solenoid switch, seperti tampak pada gambar dibawah ini, terdiri dari hollow core, plunger, contact disk, dua contacting terminal (satu untuk koneksi terminal (+) battery ketika contact disk ditutup, lainnya untuk mensuplai arus ke start motor) dan dua excite coil dililitkan

pada hollow core. Kedua excite coils terdiri dari pull-in coil dan hold-in coil. Bagian starting dari gulungan coil dihubungkan ke switch terminal start motor (S terminal atau St terminal). Pull-in coil di-ground ke terminal start motor (M terminal) dan hold-in coil di-ground ke housing. Agar pinion starting motor dan engine fly wheel ring gear mudah bertemu satu sama lainnya dan motor bisa berputar dengan lancar serta plunger bisa bekerja, maka pull-in coil mempunyai coil tipis yang digulung disekitarnya, dan dihubungkan ke battery secara serial. Hold-in coil ukurannya lebih tipis dibanding dengan pull-in coil, jadi arus yang dialiri lebih sedikit. Namun coil ini dihubungkan ke battery secara parallel sehingga terus mendapat medan magnet tanpa dipengaruhi oleh status buka-tutup kedua titik kontak.

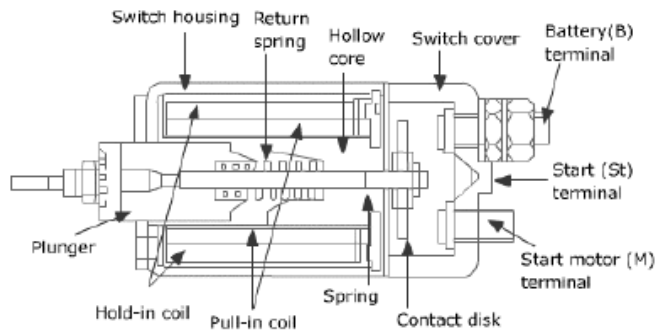


Fig. Struktur solenoid switch

4. Overrunning clutch

Ketika mesin dihidupkan, pinion pada start motor dan flywheel ring gear satu sama lainnya akan dihubungkan sehingga start motor digerakkan pada kecepatan tinggi oleh flywheel. Therefore, the armature, bearing, commutator and brush can be damaged. Untuk melindungi komponen tersebut, setelah mesin dihidupkan, clutch ini dapat membuat pinion berputar secara idle state gunanya adalah untuk mencegah agar start motor tidak digerakkan oleh mesin. Tipe overrunning clutch adalah roller type, multi-plate type dan Sprag type.

Power Train

Power train adalah metode untuk menggabungkan pinion pada start motor ke fly wheel ring gear. Tipe power train adalah sebagai berikut.

1. Bendix
2. Pinion perturbation
 - a. Manual type
 - b. Electric type
3. Armature perturbation

▪ Pemeriksaan motor stater

Diagnosa trouble pada Starting-system

1 Trouble pada Starting-system

Ada tiga keluhan dasar pada starting-system complaints are:

- a. Mesin tidak bisa diputar (not crank)
- b. Mesin bisa diputar pelan tapi tidak sampai bisa hidup.
- c. Mesin bisa di putar secara normal namun tidak sampai bisa hidup. Kondisi ini tidak disebabkan oleh starting system, namun ada kemungkinan penyebabnya ada pada system bahan bakar atau pengapian atau mesinnya. Pada gambar Gambar 2-29 diatas terlihat banyak kemungkinan sebagai penyebab dan kerusakan-kerusakan

- lain yang ada pada starting-system, dan langkah-langkah pemeriksaan atau perbaikan yang harus dilakukan.
- 2 **Tidak bisa cranking, tidak bergerak sama sekali**
Arus tidak ke starting motor. Gunakan alat voltmeter untuk memeriksa tegangan yang ada pada ignition switch dan terminal starting motor terminals dengan cara memutar kunci kontak ke posisi START. Tegangan battery sangat berpengaruh terhadap starting motor, kerusakan bisa pada relay atau solenoid jika memang ada tegangan dari battery namun tidak sampai pada terminal starting motor.
 - 3 **Tidak bisa cranking, bergerak sedikit tapi berat**
Isi kembali strum battery atau ganti battery dengan yang strumnya penuh. Battery kurang efisien jika suhunya rendah dan apabila oli mesinnya kental. Starting motor tidak akan bias memutar mesin apabila tegangan battery-nya kurang. Gejala ini juga bisa terjadi apabila waktu pengapiannya terlalu maju (advancing spark timing), tarikan starter terlalu berlebihan dan sambungannya kotor atau kendur.
 - 4 **Tidak bisa cranking, bergerak sedikit tapi agak ringan**
Drive pinion kemungkinan pada ring gear dengan benar. Jika starting-motor armature ikut berputar, maka overrunning clutch juga akan selip. Kemungkinan juga tehanannya terlalu tinggi atau terjadi open circuit pada starting motor.
 - 5 **Tidak bisa cranking, bergerak lancar**
Kemungkinan kontakannya lemah ada pada battery. Kencangkan koneksi kabel battery. Jika memang sudah kencang, lakukan voltage-drop. Jika pada meter terlihat ada tegangan, maka tahanan koneksinya terlalu berlebihan. Bersihkan cable clamp dan terminal battery. Pasang dan kencangkan clamp-nya.
 - 6 **Tidak ada cranking, berat**
Kemungkinan battery sudah mati atau terjadi open circuit pada battery atau ground circuit. Kemungkinannya ada juga pada sambungan yang kendur pada battery, relay, atau solenoid. Indikasi terjadi short circuit ada pada fusible link yang putus.
 - 7 **Engine berputar pelan tapi mesin tidak bisa hidup**
Battery kemungkinan sudah lemah atau suhunya rendah. Starting motor yang rusak cirinya adalah memutar mesin dengan sangat lambat. Kerusakan pada mesin dapat juga membuat mesin tidak bisa di-start dengan baik. Kemungkinan juga battery yang digunakan sudah lemah
 - 8 **Mesin dapat diputar dengan normal namun tidak bisa sampai mesin hidup**
apabila mesin dapat diputar dengan kecepatan normal, artinya sistem starting-nya sudah baik. Maka kerusakannya ada pada bagian lain. Item 7 pada gambar daftar 2-29 adalah kemungkinan penyebabnya.
 - 9 **Relay atau solenoid terkadang mati (chatters)**
Jika ini terjadi ketika kunci kontak diputar ke posisi, kemungkinan battery-nya rendah. Isi kembali setrum battery. Kontak di dalam relay atau solenoid switch kemungkinan terbakar. Ganti relay atau contact plate. Kemungkinan penyebab lain adalah kerusakan pada gulungan kabel solenoid hold in. Ganti solenoid.
 - 10 **Pelepasan kaitan pinion setelah starting agak lambat**
Item 9 pada daftar tabel 2-29 adalah kemungkinan penyebab dan langkah pengecekan yang harus dilakukan.
 - 11 **Bunyi noise yang tidak biasa**
Bunyi memekik bisa terjadi apabila jarak antara overrunning-clutch pinion dan ring gear terlalu besar atau renggang. Prosedur penyetelan clearance ada pada buku service manual.

III. Metode Pembelajaran :

- Praktek

IV. Kegiatan Pembelajaran : Pertemuan : 1

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
1	Kegiatan awal <ul style="list-style-type: none">▪ Guru memberi salam▪ Berdoa▪ Presensi▪ Apersepsi	<ul style="list-style-type: none">▪ Menjawab salam▪ Memperhatikan, merespon pertanyaan guru	15 menit	Ceramah
2	Kegiatan inti Eksplorasi <ul style="list-style-type: none">▪ Menjelaskan tentang :<ul style="list-style-type: none">○ Prinsip kerja motor starter○ Jenis-jenis motor starter○ Komponen-komponen motor starter○ Pemeriksaan motor starter Elaborasi <ul style="list-style-type: none">▪ Membongkar dan memasang komponen sistem starter▪ Mengidentifikasi komponen sistem starter Konfirmasi <ul style="list-style-type: none">▪ Hasil praktek dikonsultasikan pada guru pembimbing▪ Guru pembimbing memberikan informasi serta kekurangan dalam pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none">▪ Siswa mendengarkan penyampaian guru▪ Siswa menjawab pertanyaan guru▪ Siswa menanyakan hal – hal yang belum jelas	510 menit	Ceramah Tanya jawab Praktek Demonstrasi

3	Kegiatan akhir <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru merangsang siswa untuk menyimpulkan materi ▪ Guru menyimpulkan materi pelajaran ▪ Guru memberikan tugas kepada siswa ▪ Guru mengecek kembali kehadiran siswa di kelas, dan menyiapkan siswa untuk pulang dan mengakhiri kbm dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa berusaha menyimpulkan materi pelajaran ▪ Siswa memperhatikan kesimpulan guru ▪ Siswa menulis soal dari guru 	15 menit	Ceramah Tanya jawab
---	--	---	----------	------------------------

V. Alat/bahan/Sumber Belajar

- Alat** : Peralatan tangan/hand tools, peralatan bertenaga/power tools, peralatan khusus/special tools untuk pembongkaran, perakitan, pengukuran (multimeter),
- Bahan** : Trainer stater
- Sumber Belajar** : New Step 1.
Instruction Manual
File Internet
Spesifikasi Pabrik Untuk Produk/Komponen

VI. Media Pembelajaran :

- Menggunakan media IT (Laptop + LCD)
- Teks
- Gambar / animasi
- Motor starter

VII. Penilaian hasil belajar

a. Tes tertulis

Soal :

1. Sebutkan jenis-jenis motor DC
2. Apa yang dimaksud Komponen electromotor dan Fixed part sebut komponen-komponennya

Kunci jawaban :

1. Motor jenis gulungan series
Motor tipe gulungan shunt
Motor tipe gulungan compound
Permanent magnetic motor
2. Komponen electromotor adalah komponen yang berputar (armature, commutator)

Fixed part adalah komponen tetap,(Yoke & Inti Kutub, Field coil, Brush & brush holder, Bearing

Petunjuk penilaian :

Butir 1 : Skor 25

Butir 2 : Skor 25

Skor total : Skor 50

Nilai Akhir : Skor total (50) x 2 = 100

b. Test praktek

Check list praktek

No	Kegiatan	Skor
1	Membongkar dan memasang motor starter	40
2	Memeriksa motor starter	50
3	Memperhatikan keselamatan kerja	10

c. Laporan

Pedoman Penilaian

	Kegiatan	Bobot nilai
A	Tes tertulis	30 %
B	Tes praktek	
	▪ Hasil Kerja	25 %
	▪ P. Sop	15 %
	▪ Sikap	5 %
	▪ Waktu	5 %
C	laporan	20 %

Nilai akhir : $\frac{A(30\%) + B(50\%) + C(20\%)}{3}$

Salatiga, September 2012

Guru Pamong

Guru Praktikan

Sipta Novianto, S.T
NBM. 113580101076662

Mengetahui ;
Waka Kurikulum

Asyik Tabah Yanuary
NIM.5201407072

Drs.Haris Prihantomo, M.Pd
NIP. 19611111988031011



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah Salatiga
Kompetensi Keahlian	: Teknik Kendaraan Ringan
Mata Pelajaran	: Memperbaiki sistem stater dan pengisian
Kelas / Semester	: XII/5
Pertemuan ke	: 2
Alokasi Waktu	: 12 jam x 45 menit
Standar Kompetensi	: Memperbaiki sistem stater dan pengisian
Kode	: KK 18
Kompetensi Dasar	: 2. Mengidentifikasi sistem pengisian
Indikator	: 2.1. Mengidentifikasi sistem pengisian dan komponen tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya. 2.2. Mengakses informasi yang benar dari spesifikasi pabrik dan dipahami. 2.3. Melakukan identifikasi untuk menentukan kesalahan atau kerusakan dengan menggunakan peralatan dan teknik yang sesuai. 2.4. Mengidentifikasi kesalahan dan menentukan langkah perbaikan yang benar. 2.5. Melaksanakan seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Prosedurs</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan

VIII. Tujuan Pembelajaran :

Setelah kegiatan belajar mengajar dengan metode praktek siswa dapat :

1. Mengidentifikasi sistem pengisian tanpa menyebabkan kerusakan komponen lain dengan disiplin.
2. Mengakses data spesifikasi untuk pengidentifikasian diperoleh dari pabrik atau perusahaan dengan bertanggung jawab.
3. Pengidentifikasian sistem pengisian dilaksanakan sesuai dengan prosedur perusahaan
4. Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Prosedurs*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan

IX. Materi Pembelajaran :

1. Prinsip kerja sistem sistem pengisian

Prinsip kerja system pengisian adalah untuk memproduksi listrik yang digunakan untuk mengisi kembali baterai dan mensuplai kelistrikan ke komponen yang memerlukan pada saat mesin dihidupkan.

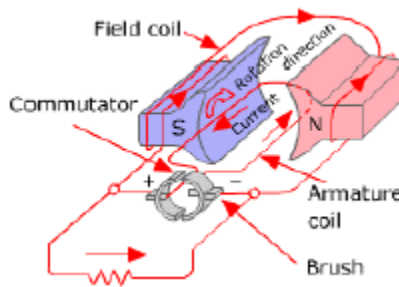
2. Jenis-jenis / type sistem pengisian

Ada dua macam alternator yang dipakai pada kendaraan yaitu alternator direct current (DC) dan alternator alternating current (AC). Dalam beberapa hal charging system pada kendaraan harus mengeluarkan output berupa sinyal elektrik secara serial untuk mengisi battery. Karena itulah alternator DC mengeluarkan output penyalarsan arus alternating yang dibuat oleh armature coil dengan menggunakan commutator dan brush, sebaliknya alternator AC mendapatkan output arus alternator dari stator coil dan arus alternatif ini dirubah ke arus langsung oleh rectifying melalui dioda silicon.

A. Direct Current Alternator

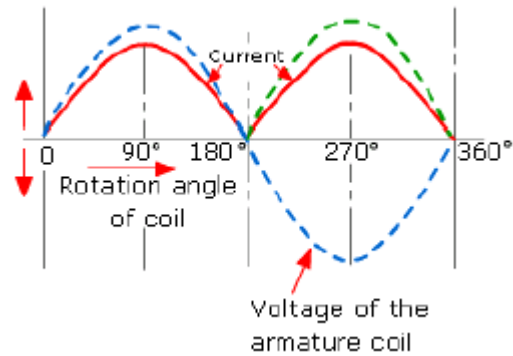
Cara kerja alternator DC

seperti tampak pada gambar 1, dengan memasang dan memutar kawat konduksi (armature coil) di dalam medan bermagnet (Pole core) pada kutub N dan S, maka gaya electromotive akan diinduksikan di kawat induksi berdasarkan hukum induksi electromagnetic. Pada saat tersebut, arah gaya electromotive-nya adalah sama dengan anak panah yang ada pada gambar sesuai dengan kaidah aturan tangan kanan Fleming. Arah tegangan yang dihasilkan dari putaran armature coil dirubah setiap 1/2 (180°) putaran. Pada saat armature berputar satu putaran, maka akan dihasilkan satu siklus tegangan AC.



Gambar 1. Prinsip kerja alternator DC

Ketika beban dihubungkan ke brush, arus langsung (direct current) seperti tampak pada gambar 2 akan mengalir. Pada alternator DC, armature coil dililitkan secara tumpang tindih dengan neighbored coil, sehingga gaya electromotive dari masing-masing coil di-overlapped, karena itulah output-nya sedikit.



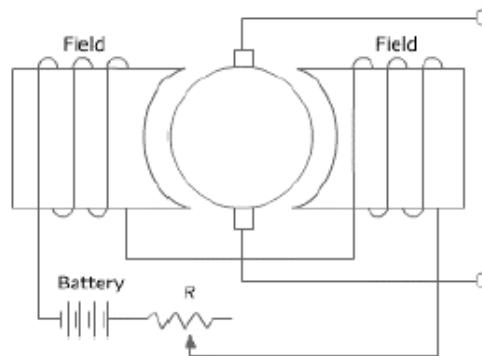
Gambar 2. Pola output yang diselaraskan

Jenis-jenis alternator DC

Ada bermacam jenis alternator. Beberapa diantaranya hanya dijelaskan secara singkat. Alternator dapat dibedakan berdasarkan metode pembangkitannya. Satu ciri yang membedakan alternator adalah metode pembangkitannya, suatu metode yang dipakai untuk memulai bekerjanya alternator. Beberapa alternator menggunakan sumber tenaga secara terpisah untuk melakukan starting terhadap alternator, yang disebut dengan alternator pembangkit terpisah. Dan alternator yang satunya lagi menggunakan sisa magnet yang ditempatkan dari sumber tenaga. Alternator ini disebut dengan self-excited alternator (yaitu alternator yang dibangkitkan oleh dirinya sendiri).

(1) Alternator yang dibangkitkan secara terpisah

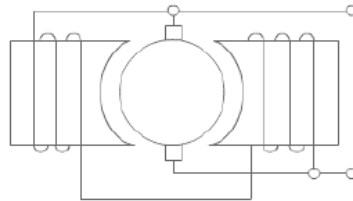
Output alternator ditentukan oleh kekuatan bidang magnet dan kecepatan putaran. Kekuatan magnet diukur dalam putaran ampere. Sehingga, semakin besar arus di dalam gulungan magnet maka semakin besar putarannya. gambar 3. adalah alternator yang dibangkitkan secara terpisah. Dengan kecepatan tetap, output-nya bias beragam melalui pengaturan tegangan dari sumber DC. Cara ini dilakukan dengan menyisipkan tahanan secara series dengan sumber tegangan dan lilitan pada bidang magnetnya.



Gambar 3. Separately excited field alternator

(2) Self Excited Alternator

Self-excited alternator tidak menggunakan sumber tegangan yang terpisah untuk membangkitkan alternator-nya. Self-excited alternator menghasilkan tegangan kecil pada saat lilitan armature memotong bidang magnet yang lemah. Medan magnet yang lemah ini disebabkan oleh sisa magnet yang tertinggal di dalam pole shoes atau field coil cores setelah tegangan dan arus saling berhenti. Sisa magnet yang tertinggal di dalam bidang magnet setelah gaya magnet dikeluarkan disebut dengan residual magnetism. Coba perhatikan diagram shunt alternator yang tampak pada gambar 4. residual magnetic akan menyebabkan tegangan kecil muncul begitu armature conductor berputar melewati field pole. Tegangan kecil ini pada gilirannya akan menyebabkan arus meningkat melalui field pole. Dan kenaikan magnet pada field pole selanjutnya akan mengakibatkan naiknya tegangan output. Hubungan antara arus yang dihasilkan oleh armature secara langsung menaikkan jumlah magnet di dalam field poles sehingga self-excited alternator dapat bekerja. Magnet yang dihasilkan oleh tegangan armature akan naik sampai field poles mencapai titik jenuh, titik yaitu dimana kutub tidak lagi berisi garis-garis magnet.



Gambar 4. Shunt alternator

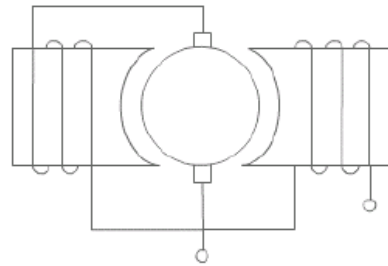
a. Shunt alternator

Shunt alternator susunannya adalah field pole coil dihubungkan secara parallel ke armature, Gambar 4. cara lain menyebutkan istilah parallel adalah shunt. Medan gulungannya terdiri dari banyak lilitan kawat kecil. Komponen yang digunakan untuk menghasilkan arus yang menghasilkan medan magnet di dalam lilitan kutubnya, berukuran kecil. Total arus yang dihantarkan ke beban, untuk selanjutnya arus output-nya dapat beragam tergantung dari beban yang diberikannya. Field flux (garis-garis magnet) perbedaannya tidak begitu tinggi. Karena itulah, tegangan terminalnya tetap konstan meskipun bebannya bermacam. Jenis alternator ini harus benar-benar mempertimbangkan mesin yang tegangannya tetap. semua mesin dirancang untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu. Jika overloaded maka umurnya akan lebih pendek. Sama seperti pada mesin umumnya, usia alternator dapat menjadi lebih pendek apabila mengalami overload. Ketika mengalami overloaded, terminal tegangan shunt alternator akan turun dengan cepat. Arus yang berlebihan dapat menyebabkan lilitan pada armature menjadi panas.

Panas tersebut dapat menyebabkan alternator gagal berfungsi karena pengrusakan lapisan tipis yang menutupi kawat armature.

b. Series alternator

Untuk series alternator sesuai dengan namanya maka bidang gulungannya dililit oleh kabel secara series dengan armature dan load. Seperti pada skeksa alternator Gambar 5. Gulungan secara series akan menghasilkan tegangan yang naik turun ke beban alternator. Begitu arusnya meningkat atau menurun karena adanya beban, tegangan pada terminal output alternator akan naik atau turun secara drastis. Karena perbedaan yang besar pada tegangan output, maka sangat tidak praktis menggunakan alternator ini jika bebanya bermacam. Gambar 5. adalah alternator yang digulung secara series.

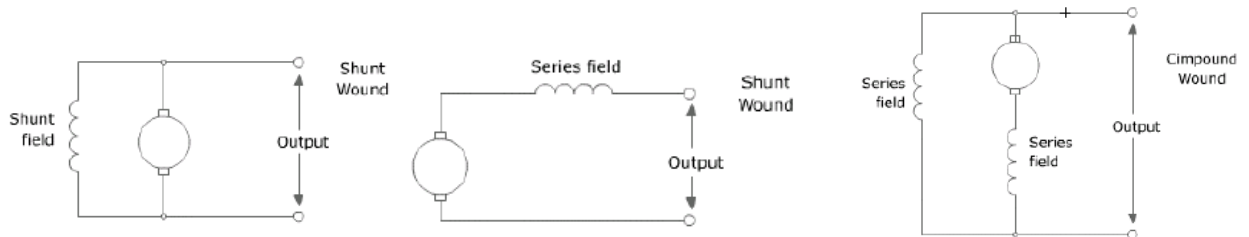


Gambar 5. adalah alternator yang digulung secara series.

c. Compound alternator

Compound alternator menggunakan metode keduanya yaitu gabungan antara gulungan m secara series dan paraller. Gulungan series sering menggunakan kawat yang besar dengan lilitan sedikit. Ukuran kawat untuk gulungan series umumnya besarnya sama dengan yang dipakai oleh armature conductor. Gulungan secara serie ini harus bisa menghantarkan sejumlah arus sama seperti pada armature. Gulungan series ditempatkan pada kutub yang sama dengan gulungan shunt. Kedua gulungan ditambahkan ke bidang yang kuat dari medan kutub alternator. Jika keduanya bereaksi dengan arah dan polaritas yang sama, maka naiknya beban akan menyebabkan kenaikan arus di dalam coil serie. Kenaikan arus ini akan menaikkan medan magnet dan output terminal tegangan. Medan ini disebut sebagai tambahan. Hasil dari medan ini adalah penjumlahan dari kedua coil. Namun, arus yang mengalir melalui gulungan serie dapat menghasilkan titik jenuh magnet dari intinya. Titik jenuh ini adalah hasil dari penurunan tegangan ketika bebannya meningkat. Karakteristik terminal tegangannya akan tergantung dari derajat penggabungannya. Suatu compound alternator, yang tetap mempertahankan tegangannya baik ketika bebannya penuh maupun kosong, dan alternator ini disebut dengan

flat-compounded alternator. Compounded alternator yang terlalu over dapat menurunkan tegangan pada saat beban arusnya penuh. Berbagai beban dapat ditempatkan secara parallel dengan gulungan serie untuk menyesuaikan derajat penggabungannya. Gambar 6 menunjukkan diagram skematik gulungan alternator shunt, serie, dan compound.



Gambar 6. Perbandingan wiring diagrams alternator shunt, serie, dan compound

B. Alternating current alternator

Tujuan dari pemakaian alternator AC

Jenis alternator arus alternatif adalah 3-phase AC alternator yang memperoleh output arus langsung melalui pemakaian rectifying silicon diode. Ketahanannya bagus pada kecepatan tinggi dan performa pengisiannya agak lambat sehingga kebanyakan dipakai untuk system pengisian battery kendaraan. Alternator ini digerakkan oleh driving belt yang dihubungkan ke engine crankshaft pulley yang terdiri dari voltage regulator, charging relay, dan yoke relay. Karakteristiknya adalah sebagai berikut;

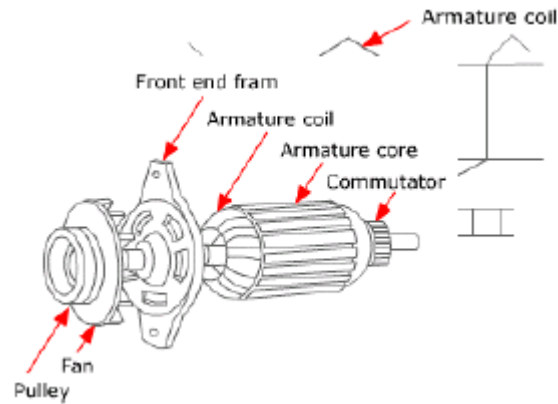
- Ukurannya kecil dan beratnya ringan, dapat membuat tegangan output dengan kecepatan rendah
- Tidak mempunyai commutator pada komponen yang berputar, batas kecepatan putarnya bisa sangat tinggi.
- Karena diselaraskan dengan memakai silicon diode, maka kapasitas listriknya besar.
- Usia brush cukup lama.

3. Komponen-komponen sistem pengisian

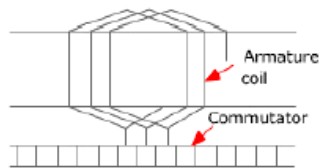
Struktur alternator DC

(1) Armature

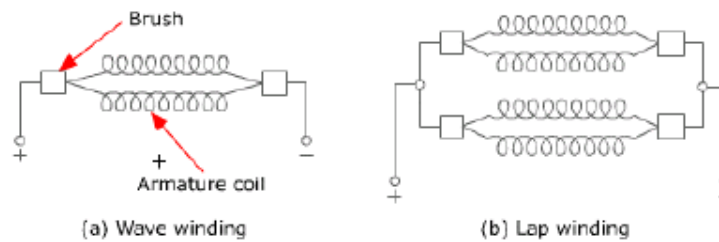
Armature adalah alat untuk membangkitkan arus dengan cara berputar di dalam bidang magnet. Seperti tampak pada gambar 7, alternator terdiri dari armature core, armature coil, dan commutator shaft. Armature core terbuat dari banyak pelat baja silicon tipis dan dililitkan oleh coil yang mempunyai tutup pembungkus di bagian celah luarnya. Metode menggulung pada armature coil ada dua macam yaitu jenis wave winding dan lap winding. Dan yang kebanyakan dipakai adalah jenis lap winding.



Gambar 7 Struktur Armature



Gambar 8 Unfold diagram armature coil



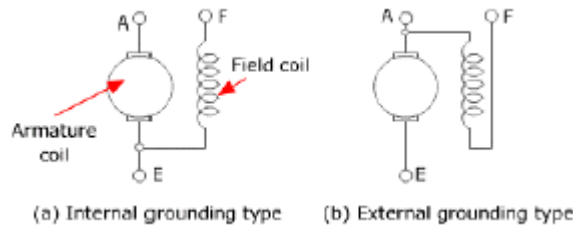
Gambar 9 Koneksi antara brush dan armature coil

Dibandingkan dengan armature pada start motor, dimana arus alternator lebih kecil, maka coil yang dibuat untuk alternator kawatnya juga lebih kecil. Namun demikian, untuk mendapatkan gaya electromotive yang besar, maka coil tersebut terdiri dari banyak gulungan dan kawat yang sisipkan ke dalam satu slit (celah). Kedua ujung armature disolder pada commutator. Arus alternatif (AC) yang dihasilkan pada armature coil diselarasakan untuk kemudian dirubah ke arus langsung oleh commutator dan brush yang bergerak pada commutator. Ketika alternator DC berputar secara terus-menerus mengikuti putaran mesin, kedua ujungnya harus ditopang oleh ball bearing yaitu diujung frame dan ujung satunya lagi disekrup agar pas dengan pulley.

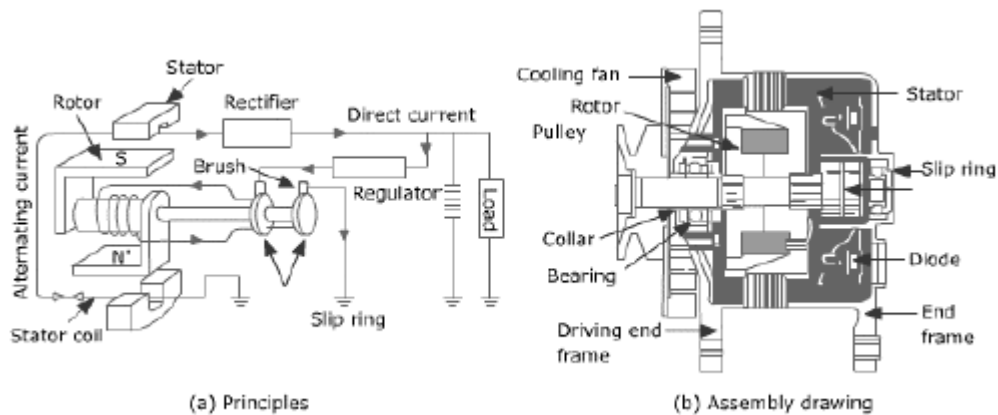
(2) Pole core (inti kutub) & Field coil (bidang coil)

Inti kutub yang menopang field coil di dalam yoke dipasang dengan menggunakan screw (baut sektrup). Inti kutub menjadi suatu electromagnet

dengan membentuk kutub N dan kutub S pada saat arus mengalir ke dalam field coil. Field coil adalah coil yang dililitkan disekeliling inti kutub dan memberikan daya magnet ke inti kutub pada saat arus mengalirinya. Alaternator DC mempunyai sedikit tingkat residual magnetis (sisa magnet) pada inti kutubnya meskipun arusnya tidak mengalir ke dalam field coil sehingga pembangkitan listriknya dimulai berdasarkan sisa magnet tersebut (residual magnetism).



Gambar 10 Wiring pada direct current alternator



Gambar 11 Struktur alternator AC

Struktur dan cara kerja alternator AC

Altenator AC terdiri dari stator yang merupakan komponen tetap, rotor yaitu komponen yang berputar, dan end frame yang menopang kedua ujung rotor. The stator coil fixed by the stator generates output current of the alternator. Rotor dan rotor coil berputar di dalam stator untuk menginduksi gaya electromotif pada stator coil

Arus alternatif yang dihasilkan di dalam stator coil diseleraskan oleh rectifier (silicon diode) yang dipasang pada end frame menjadi arus langsung dan disuplai ke luar. Brush tidak untuk mendapatkan arus output namun dipakai untuk membangkitkan rotor coil melalui pemberian arus ke rotor coil dari battery. Fungsi silicon diode tidak hanya menyelaraskan arus alternative yang dibangkitkan dari stator coil namun juga untuk mencegah arus terbalik dari

battery ke alternator. Karena itulah, tidak lagi diperlukan cut out relay seperti pada alternator DC. Apabila tegangan yang dibangkitkan dari alternator lebih tinggi dari tegangan terminal battery, maka proses pengisian battery secara otomatis akan dimulai.

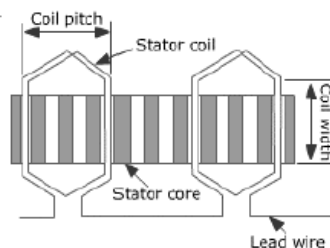
(1) Stator

Stator bertindak sebagai armature pada alternator DC. Seperti tampak pada Gambar 12, tiga coil secara terpisah dililit disekitar steel core yang terdiri dari banyak layer. 3-phase AC akan diinduksikan ke dalam coil-coil ini.



Gambar 12 Struktur stator

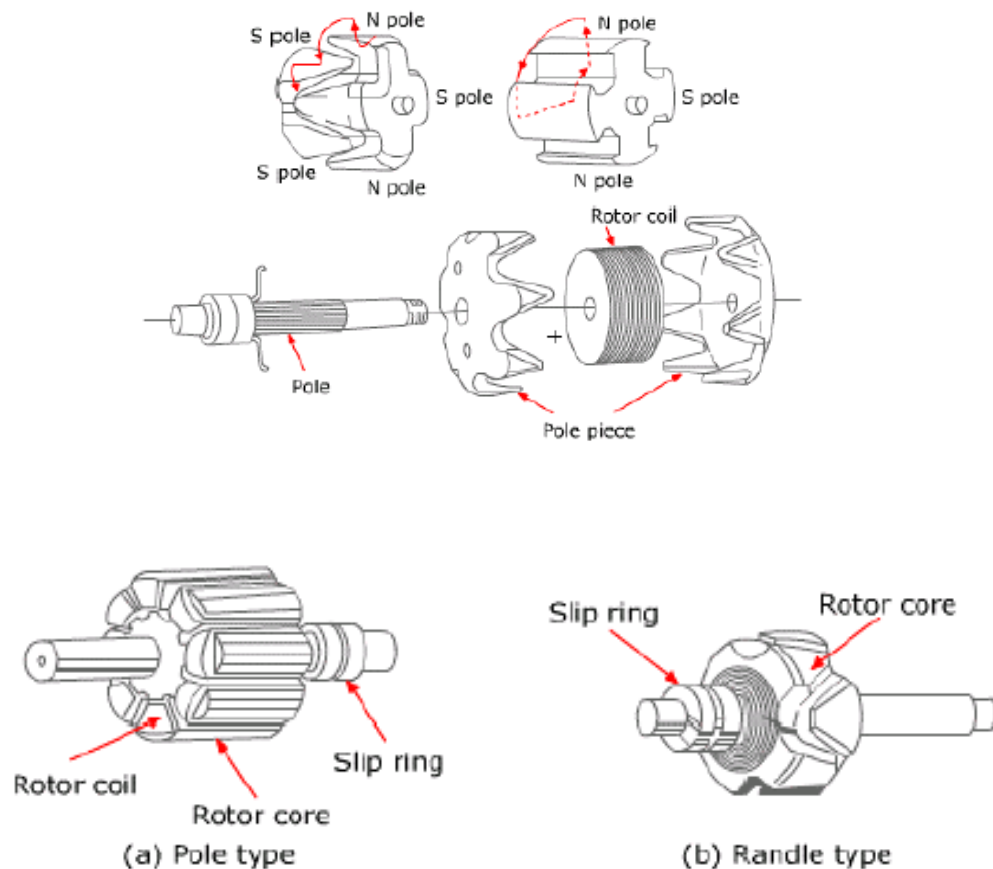
Untuk mengurangi hilangnya inti (gejala dimana pusaran arus hilang yang terjadi karena banyaknya garis magnet disekeliling steel core), maka stator steel core terdiri dari susunan pelat baja silicon tipis, dan diantara pelat-pelat tersebut terdapat beberapa celah untuk memasang stator coil. Selama bekerja, dia akan menjadi jalan bagi magnetic flux yang dihasilkan dari kutub rotor. Satu kelompok stator coil dibuat dari gulungan kawat tembaga yang ditutup dengan material insulating menjadi celah seperti tampak pada Gambar 13. Coil pitch pemasangannya pas dengan celah yang ada pada kutub (pole pitch). Tiga kelompok coil ini disusun secara 120° ($2/3$ dari pole pitch) dan dibentuk dengan sambungan 3-phase. Untuk metode penyambungan coil-nya ada dua macam yaitu koneksi Y dan koneksi segitiga, seperti yang telah dibahas sebelumnya.



Gambar 13 Bentuk stator coil

(2) Rotor

Rotor, sama seperti field coil dan inti kutub pada alternator DC, adalah untuk membuat magnetic flux (garis magnet). Rotor terdiri dari rotor core, rotor coil, shaft, dan slip ring. Untuk jenis rotor ada dua macam yaitu jenis randle dan kutub. Untuk jenis kutub diameter luarnya lebih kecil namun cara gulungnya agak sulit. Jenis rotor ini umumnya dipakai untuk alternator dengan kapasitas besar. Untuk alternator AC kendaraan, jenis Randle strukturnya sederhana dan kekuatannya cukup baik sehingga banyak digunakan pada kendaraan. Seperti tampak pada gambar 14, jenis Randle terdiri dari 4~6 inti baja yang disisipkan pada shaft dari kedua ujung rotor coil yang berbentuk tabung. Lilitan awal dan akhir pada rotor coil dihubungkan ke dua slip rings yang dipasang pada shaft yang sudah terbungkus.



Gambar 14 Jenis rotor

Cara kerja rotor adalah sebagai berikut; pada saat arus mengalir di dalam rotor coil melalui kontak brush ke slip ring, garis-garis magnet akan terbentuk sesuai dengan arah shaft sehingga satu sisi dari inti dimagnetkan ke kutub N dan satu sisinya lagi dimagnetkan ke kutub S. karena itulah, masing-masing kutub yang saling berhadapan satu sama lainnya juga dimagnetkan dan ke 8~12 kutub N dan S disusun secara berjejer. The

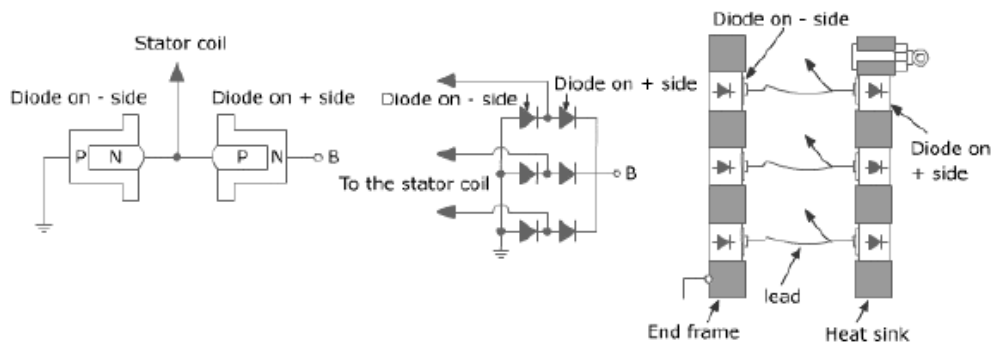
material of rotor core is made by forging or imprinting the low carbon steel. Slip-nya terbuat dari material konduksi yang baik seperti tembaga atau besi baja.

(3) Brush

Kedua brush disisipkan ke dalam brush holder yang terpasang pada bracket dan melakukan kontak ke slip ring melalui spring. Satu brush dihubungkan ke terminal luar yang dibungkus, dan satu brush lainnya di-grounded melalui brush holder. Ketiak rotor berputar, secara beraturan akan bergerak dan melakukan kontak ke slip ring, karena itulah brush ini terbuat dari material metal carbon yang ketahanannya cukup baik dan tahanan kontaknya rendah.

(4) Rectifier

Rectifier terdiri dari diode. Seperti tampak pada Gambar 3-25, 6 diode dipasang di bagian belakang end frame untuk menyelaraskan 3-phase AC yang dihasilkan dari stator coil untuk dirubah ke arus langsung. Pada saat arus mengalir ke diode, temperatur diode akan naik, sehingga perlu dipasang heat sink (pelat pendingin). Umumnya tiga diode sisi negatif dimasukkan ke bagian belakang end frame dan tiga diode positif dipasang ke heat sink yang sudah dibungkus. Atau bisa juga, masing-masing ketiga positif dan negatif disolder ke heat sink. Dengan kata lain, ke enam diode dipasang pada printed board yang mempunyai heat sink.

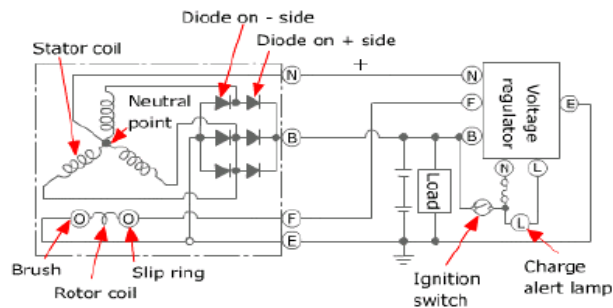


Gambar 15 Koneksi dioda

Cara kerja alternator AC

Berdasarkan gambar 3-27, kita akan jelaskan cara kerjanya. Pertama, pada saat kunci kontak di putar ke posisi ON, arus sebesar 2~3A akan mengalir melalui terminal F (+) brush slip ring rotor coil slip ring (-) brush terminal E (ground). Karena arus ini, rotor coil dimagnetkan untuk membuat garis-garis magnet. Kerja alternator AC pada awalnya dibangkitkan secara terpisah dan setelah mesin hidup, rotor diputar oleh driving belt, dan kemudian stator mematkan magnetic flux yang ada pada rotor, sehingga arus alternatif 3-phase dihasilkan pada stator coil. Tegangan AC ini diselaraskan menjadi arus DC melalui 6 silicon diode dan dikeluarkan melalui terminal B. Ketika kecepatan putarannya mencapai 1,000rpm,

tegangan dari arus AC ini lebih tinggi dari tegangan yang ada pada terminal battery. Karena itulah, arus output disuplai dari terminal B ke setiap peralatan elektronik dan ke battery sebagai arus pengisian. Dan sebagai tambahan, sejumlah arus output dari terminal B disuplai ke rotor coil. Alternator DC pada awal kerjanya membangkitkan dirinya sendiri. Namun pada alternator AC, ketika arus tidak mengalir pada saat tegangan yang disuplai ke silicon diodes kurang dari 0.5V, jika alternator AC pada awalnya bekerja membangkitkan dirinya sendiri maka waktu untuk membuat tegangan output akan menjadi terlambat, karena itulah pada awal mula alternator AC harus dibangkitkan secara terpisah. Output terminal tegangan N adalah setengahnya dari output terminal B. Tegangan ini digunakan untuk menjalankan voltage regulator.



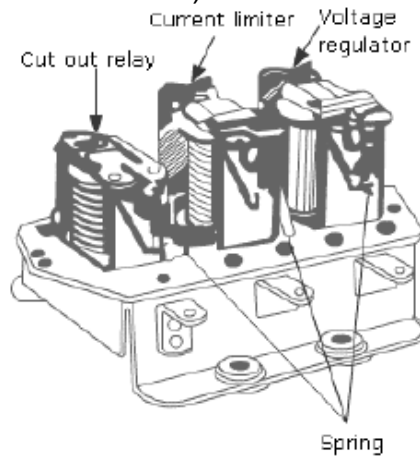
Gambar 16 Operation of AC alternator

Alternator regulator

Output pada alternator ditentukan oleh banyaknya gulungan armature (atau stator) coil, kekuatan medan dan banyaknya garis-garis magnet per waktu (kecepatan putaran). Karena itulah, begitu putaran mesin meningkat, tegangan dan arus yang dibuat oleh alternator juga akan naik. Karena itulah, tegangan dan arus yang dibangkitkan harus diatur untuk melindungi semua peralatan elektronik dan alternator itu sendiri. Dan yang melakukan pengaturan ini adalah alternator regulator. Alternator regulator dapat mengatur arus yang dibangkitkan melalui pengaturan besar arus yang mengalir di field coil dengan menggunakan bermacam cara.

1. Direct current alternator regulator

DC alternator regulator terdiri dari cut out relay, voltage regulator dan current limiter (pembatas arus).



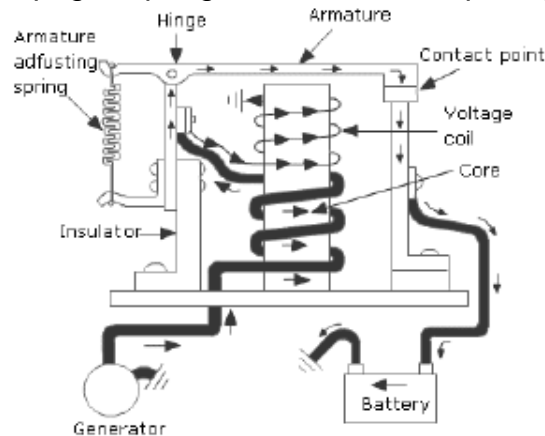
Gambar 17 Direct current alternator regulator

(1) Cut out relay

Merupakan salah satu switch yang menggunakan gaya electromagnetic. Fungsinya adalah untuk mencegah arus terbalik dari battery ke alternator ketika alternator dimatikan atau tegangan yang dihasilkan lebih kecil dari tegangan battery. Pada saat arus mengalir ke battery, kontak poin harus tertutup. Proses kerja ini disebut dengan cut-in dan tegangan untuk proses ini disebut dengan cut-in voltage. Umumnya cut-in voltage untuk battery 12 volt adalah sekitar 13.8~14.8V.

A. Structure of the cut-out relay

Seperti tampak pada gambar 18, cut-out relay terdiri dari electromagnet yang mempunyai dua coil, satu dililitkan dengan kawat tipis dan satunya lagi dililitkan dengan kawat tebal, dan kontak poin. Coil berkawat kecil disebut dengan coil tegangan, dan coil berkawat tebal disebut dengan coil arus. Kedua coil ini digulung dengan arah yang sama. Kontak poin dibuka oleh armature adjusting spring. Pada saat gaya magnet dari electromagnet lebih kuat dari gaya pegas spring ini, maka kontak poinnya akan tertutup.



Gambar 18 Struktur cut-out relay

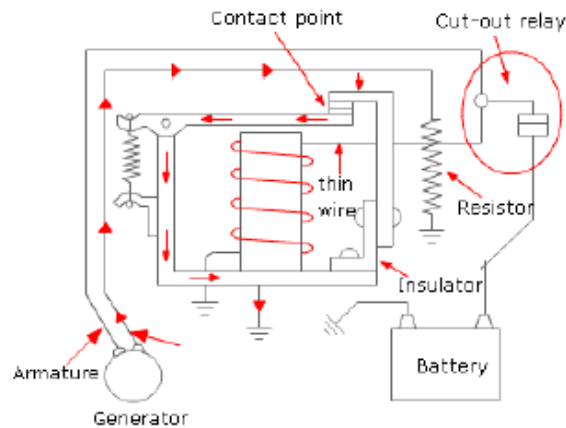
B. Cara kerja cut-out relay

Jika arus yang dihasilkan dari putaran alternator sama dengan tegangan cut-in (charging voltage), maka intinya akan dimagnetkan oleh gaya magnet yang dibentuk oleh voltage coil, dan kemudian kontak poinnya akan tertutup. Pada saat tersebut, current coil sudah mempunyai arus, sehingga kontak poinnya dapat menutup penuh melalui gaya magnet yang dihasilkan dari kedua coils. Karena itulah, arus pengisian akan mengalir ke battery. Sehingga kontak poinnya tidak akan bergeser karena adanya getaran dan akan tetap melakukan kontak selama mobil melaju. Sebagai perbandingan, ketika kecepatan putaran alternator diperlambat dan tegangan di alternator

juga rendah, maka arus akan mengalir melalui current coil dengan arah berlawanan. Akibatnya, gaya magnetik yang ada pada inti akan melemah secara tiba-tiba. Dan pada saat tersebut dikarenakan adanya gaya pegas dari spring, kontak poinnya akan terbuka dan charging circuit juga akan terbuka. Sehingga arus terbalik dari battery ke alternator dapat dihindarkan.

(2) Voltage regulator

Voltage regulator fungsinya adalah untuk memastikan agar tegangan yang dihasilkan selalu tetap konstan. Jika tegangan yang dihasilkan lebih tinggi dari aturan. Jika tegangan yang dihasilkan lebih tinggi dari aturan, maka arus yang dibangkitkan akan berkurang (karena adanya resistor tambahan ke field coil secara serial untuk memutus tegangan yang dihasilkan). Dan apabila tegangannya lebih rendah dari aturan, maka beberapa resistor akan diputus dari field coil untuk me-recover tegangan yang dihasilkan. Jenis voltage regulator ada beberapa macam yaitu vibration contacting, carbon pile, transistor dan IC. Sekaran ini yang dipakai adalah hanya jenis IC. Dan akan dijelaskan pada bab AC alternator regulator dengan jenis transistor.



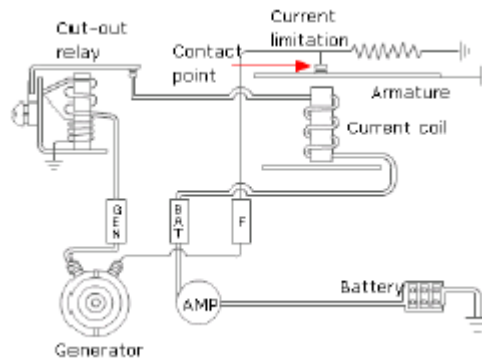
Gambar 19 Structure of the voltage regulator

(3) Current limiter (Current regulator)

Current limiter berperan dalam memproteksi alternator dari kelebihan arus dengan cara mengontrol arus yang dibuat dari alternator DC. Karena itulah, current limiter mencegah beban listrik yang lebih tinggi dari aturan yang dipakai ke alternator.

A. Struktur current limiter

Sama seperti voltage regulator, current limiter terdiri dari armature, armature adjusting spring, dan contact point. Hanya bedanya electromagnet coil (atau current coil) dibangkitkan oleh arus pengisian.



Gambar 20 Current limiter

B. Prinsip kerja current limiter

Seperti tampak pada gambar 3-30, sebelum arus output pada alternator sama dengan arus yang diatur, kontak poin akan tertutup. Begitu arus output pada alternator naik, dan mencapai batas angka yang ditentukan, maka kontak poinnya akan terbuka oleh gaya magnet dari electromagnet. Ketika kontak poinnya terbuka, maka serial resistor dihubungkan ke field circuit sehingga tegangan yang dihasilkannya akan turun. Karena itulah, beban arusnya berkurang. Begitu beban arus berkurang, gaya tarik dari electromagnet akan berkurang sehingga kontak poinnya akan tertutup kembali oleh gaya pegas spring.

2. Alternator regulator arus alternatif (AC)

Karena alternator AC menggunakan dioda silicon sebagai rectifier, maka kemungkinan adanya arus terbalik tidak akan terjadi. Dan perlu ditambahkan pula bahwa, dia mempunyai fungsi pembatas arus sehingga tidak perlu khawatir akan terjadi over current. Oleh karena itulah, regulator untuk alternator AC tidak memerlukan adanya cut-out relay dan current limiter tidak seperti pada alternator DC. Karena itulah kenapa yang diperlukan hanya voltage regulator saja. Charging alert lamp relay harus dihubungkan ke voltage regulator untuk menjalankan charging alert lamp.

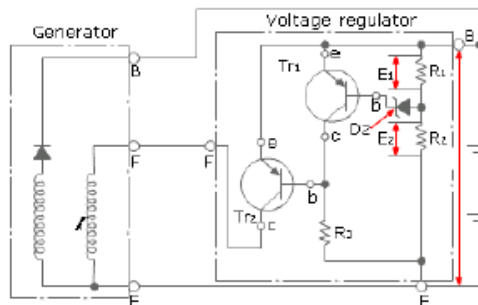
(1) Voltage regulator jenis transistor

Menggunakan transistor sebagai switch menggantikan contact point yang dipakai oleh regulator tipe contacting, voltage regulator jenis transistor merubah rata-rata arus untuk mengatur tegangan yang akan dihasilkan. Pada tipe ini, ada semi-transistor yang merupakan gabungan transistor dan relay dan full transistor dimana komponen mekanisnya dihilangkan. Selanjutnya, IC regulator termasuk di dalamnya jenis full transistor yang dipasang di dalam bodi alternator menggunakan IC circuit. Pada gambar 3-31, Tr2 adalah transistor untuk memperngaruhi field current, dan base current pada Tr2 dikontrol oleh transistor Tr1 dan Zener diode Dz. Tegangan terminal alternator E_t dibagi menjadi resistor R1 dan R2. Untuk Zener diode Dz, tegangan E_1 digambarkan oleh persamaan dibawah ini yang dipakai dengan arah terbalik.

$$E_1 = Et \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Here, $Et = E_1 + E_2$.

Ketika Dz tidak mendapat arus dikarenakan Et rendah, Tr1 akan OFF dan Tr2 menjadi ON sehingga arus akan mengalir ke yoke. Ketika E1 lebih tinggi dari tegangan Zener dikarenakan tegangan yang dihasilkannya meningkat, arus akan mengalir melalui Zener diode sehingga Tr1 akan ON dan Tr2 menjadi OFF. Karena itulah, arus yoke akan diblokir. Karena itulah, arus yoke dapat dikontrol dengan mengatur Tr2 ke OFF ketika Et tinggi, dan Tr2 ke ON ketika Et rendah.



Gambar 21 Dasar sirkuit regulator jenis full transistor

Karena regulator jenis transistor tidak mempunyai contact point, maka disini tidak ada pengapian, yang dapat menjadi landasan EMI atau EMC. Karena tidak ada komponen mekanisnya, maka usianya cukup lama dan daya tahan terhadap getannya cukup bagus. Namun, kelemahannya adalah lemah terhadap tegangan tinggi dan panas sehingga penanganannya harus hati-hati.

(2) IC voltage regulator

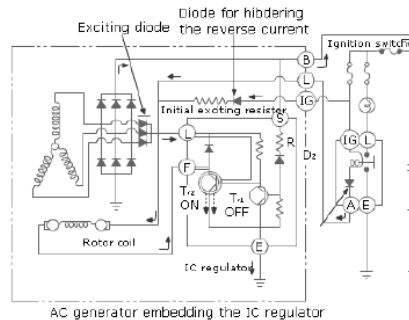
A. Tujuan pemakaian IC voltage regulator

Charging circuit pada IC voltage regulator terdiri dari sirkuit semiconductor yang gunanya untuk mensuplai dan memutus arus pada rotor coil yang kemudian dapat mengatur tegangan yang dihasilkan pada alternator AC. Pada dasarnya prinsip kerjanya adalah sama seperti pada jenis transistor. Namun, ukurannya dapat dibuat lebih kecil sehingga dipasang di dalam bodi alternator. Dan charging circuit pada jenis regulator ini dapat dibuat secara sederhana. Adapaun keunggulannya adalah sebagai berikut;

- Wiring-nya sederhana.
- Tegangannya tidak turun naik karena adanya guncangan dan ketahanannya cukup baik.
- Tingkat keakuratan pengaturan The accuracy for controlling the voltage is very high.
- Tahan terhadap panas dan output-nya cukup tinggi.
- Ukurannya kecil sehingga mudah dipasang di dalam alternator.

- Performa charging dapat ditingkatkan, dan tenaga listriknya dapat disalurkan ke masing-masing beban listrik secara benar.

B. Prinsip kerja IC voltage regulator



Gambar 22 Diagram sirkuit IC voltage regulator

a. Ketika kunci kontak ON dan mesin dalam keadaan mati

Ketika kunci kontak diputar ke posisi ON, arus akan mengalir dari terminal L ke alternator AC ke dasar transistor Tr1 melalui terminal IG yang ada pada alternator AC, terminal charging alert lamp relay IG dan terminal A, kemudian Tr1 akan ON. Pada saat Tr1 menjadi ON, begitu arus battery (field current) mengalir dari rotor coil ke Tr1 melalui terminal L dan terminal IG yang ada pada alternator AC, dan selanjutnya rotor akan dibangkitkan. Pada saat tersebut, arus mengalir melalui coil yang ada pada charging alert lamp relay untuk menutup kontak poin oleh gaya magnet yang dihasilkan pada coil, sehingga alter lamp menjadi hidup. Dikarenakan initial exciting resistor (R4) mempunyai tahanan yang cukup tinggi (sekitar 100.), kehilangan arus (discharge) pada battery dapat dihindarkan melalui pengaturan arus yang mengalir ke rotor coil pada saat kunci kontak tidak OFF.

b. Ketika alternator AC mulai bekerja setelah mesin dihidupkan

Jika tegangan yang dibangkitkan pada alternator AC lebih tinggi dari tegangan terminal battery terminal (13.8~14.8V), maka proses pengisian battery dimulai dari terminal B. Pada saat tersebut, tegangan pada terminal L yang ada pada alternator AC akan naik, dan pada akhirnya tidak ada lagi perbedaan dari terminal IG pada charging alter lamp relay. Kemudian arus pada charging alter lamp relay coil diputus (cut off) sehingga kontak poin akan terbuka. Dan kemudian alert lamp akan OFF. Berkat diode (D2) yang dapat menghindari arus balik, arus dialirkan melalui exciting diode oleh tegangan pada stator coil yang tidak mengalir ke battery atau beban elektrik, namun ke rotor coil dan terminal L yang ada pada regulator.

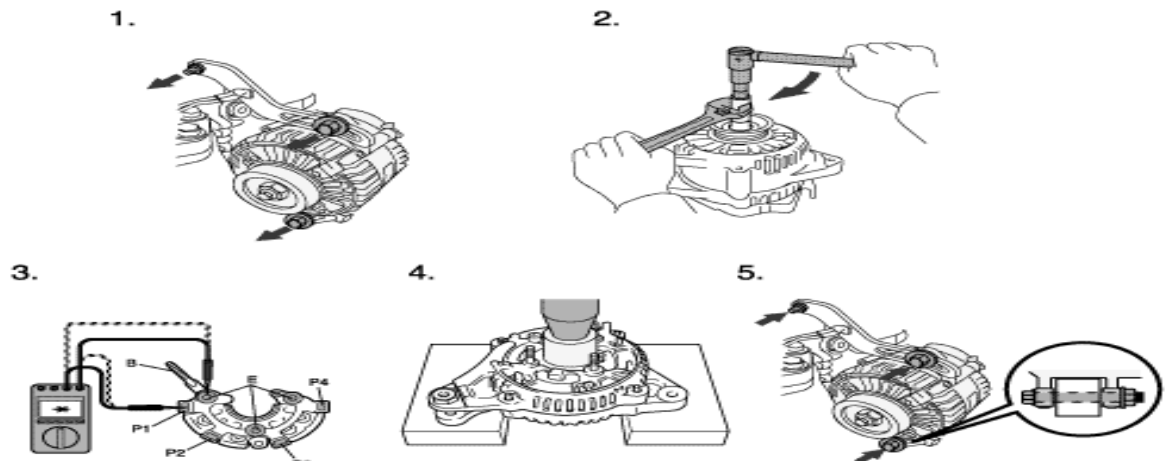
c. Ketika tegangan yang dibangkitkan pada alternator AC melebihi batas aturan karena putaran mesin yang tinggi.

Pada saat tersebut, begitu arus mengalir melalui terminal S pada voltage regulator melewati R2 dan Zener diode (ZD) ke dasar transistor Tr2, maka Tr2 akan ON. Disini tegangan pada poin P adalah untuk menjaga

tegangan agar tidak mendapat suplai arus dari base current yang ada pada Tr1. Namun, ketika Tr2 menjadi ON, tegangannya akan turun secara drastic kemudian base current pada Tr1 akan diputus dan Tr1 akan OFF. Karena itulah, pada saat arus yang dibangkitkan dari rotor coil di cut off, maka tegangan dari alternator AC diturunkan. Ketika tegangan dari alternator AC lebih rendah dari tegangan yang diatur, maka arus tidak akan mengalir ke Zener diode, sehingga Tr2 akan OFF dan Tr1 akan kembali ON. Dan pembangkitan tegangannya akan diperlambat. Dengan mengulang-ulang switch ON dan OFF pada transistors Tr1 dan Tr2 berkat kerja Zener diode, arus yang dibangkitkan yang mengalir ke rotor coil dapat dihentikan sebentar dan tegangan dari alternator dapat dipertahankan secara konstan.

Pemeriksaan sistem pengisian

sistem pengisian pada kendaraan dengan cara melaksanakan pekerjaan sebagai berikut :



1. Pelepasan

Lepas drive belt dan kemudian lepas alternator dari kendaraan.

2. Pembongkaran

Lepas puli dari alternator, lalu bongkar rotor, rectifier dan field coil.

3. Pemeriksaan

Periksa kontinuitas rotor, rectifier, dll.

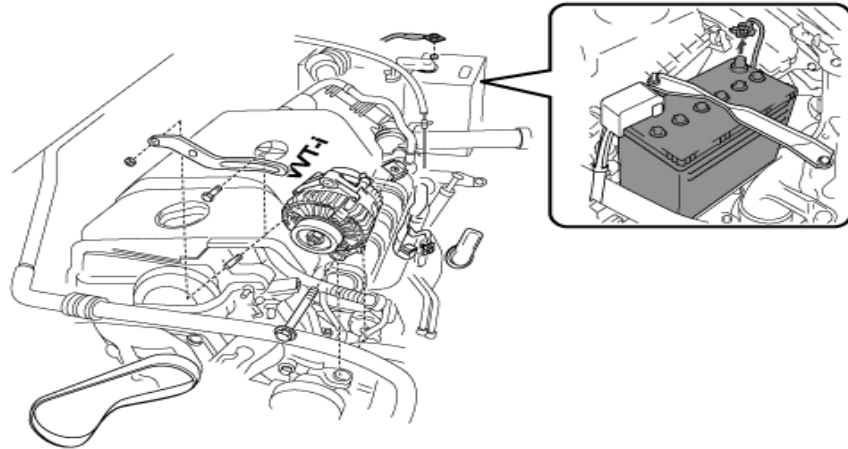
4. Perakitan kembali

Rakit kembali rotor, rectifier, dan field coil yang dibongkar.

5. Pemasangan

Pasang alternator pada kendaraan dan setel tegangan drive belt.

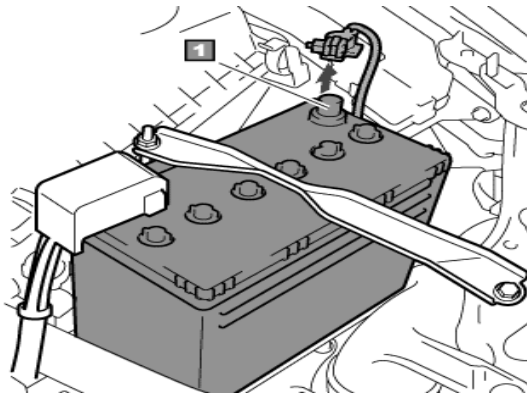
1. Lepas Kabel Terminal Negatif Baterai
2. Lepas Kabel Alternator dan Konektor
3. Lepas Alternator
1) Drive belt 2) Alternator (3) Stay



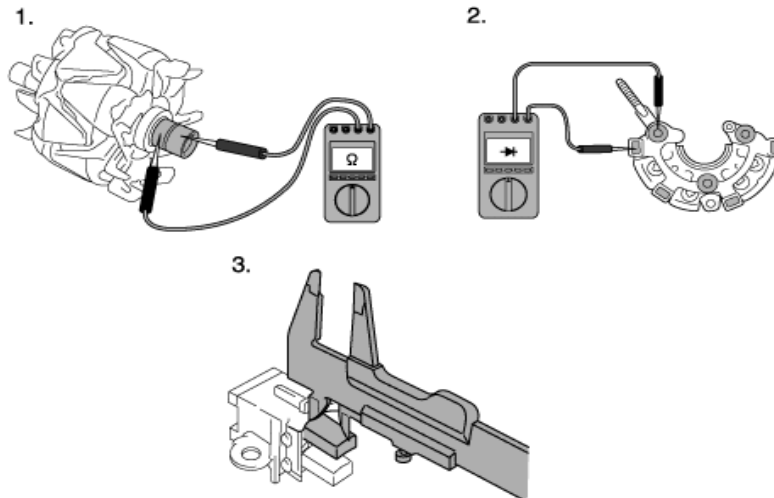
Lepas kabel terminal negatif(-) baterai

Sebelum melepas kabel terminal negatif (-) baterai, catatlah informasi kendaraan yang tersimpan di ECU, dll.

DTC (Diagnosis trouble code)
<ul style="list-style-type: none"> • Stasiun radio terpilih
<ul style="list-style-type: none"> • Posisi tempat duduk (dengan sistem memori)
<ul style="list-style-type: none"> • Posisi roda kemudi (dengan sistem memori)



1.	Periksa Rakitan Rotor Alternator
2.	Periksa Pemegang Alternator dengan Rectifier
3.	Periksa Pemegang Sikat Alternator

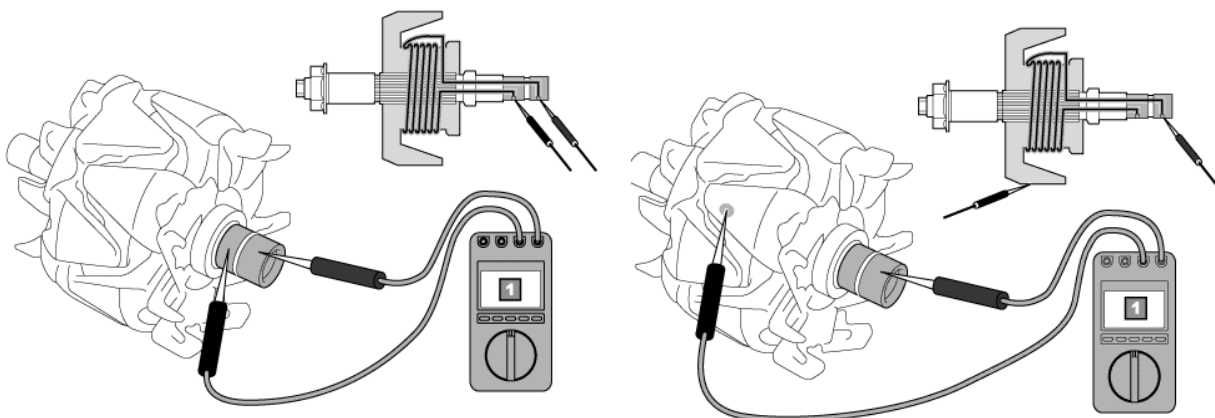


Periksa kontinuitas antara slip ring

Gunakan tester kelistrikan, periksa kontinuitas antara slip ring.

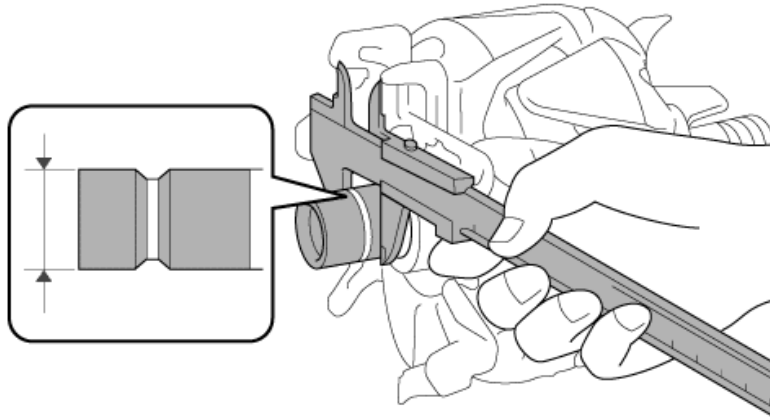
PETUNJUK:

- Rotor adalah electromagnet yang berputar dan memiliki coil di dalamnya. Kedua ujung coil dihubungkan pada slip ring.
- Pemeriksaan kontinuitas antara slip ring dapat digunakan untuk mendeteksi sirkuit terbuka di dalam coil.
- Bila ditemukan masalah pada penyekatan dan/atau pemeriksaan kontinuitas, ganti rotor.



Ukur slip ring

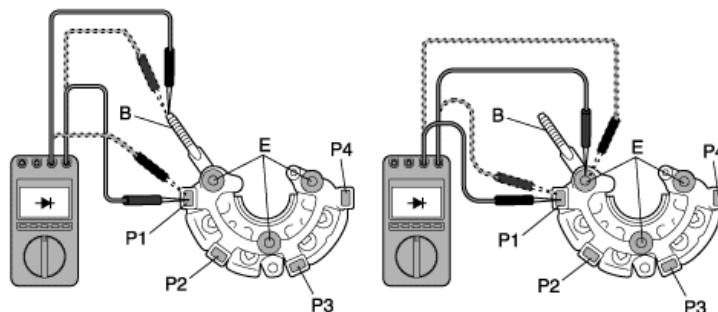
Gunakan jangka sorong, ukur diameter luar slip ring.



- Bila pengukuran melebihi batas keausan spesifikasi, ganti rotor.
- Slip ring mengalami kontak dengan sikat saat berputar dan menghasilkan aliran arus listrik. Oleh karena itulah, saat diameter luar slip ring menjadi berada di bawah nilai spesifikasi, kontak antara slip ring dan sikat menjadi tidak efisien, yang dapat mengganggu kelancaran sirkulasi arus listrik. Akibatnya, hal ini dapat menurunkan kapasitas pembangkitan arus listrik alternator.

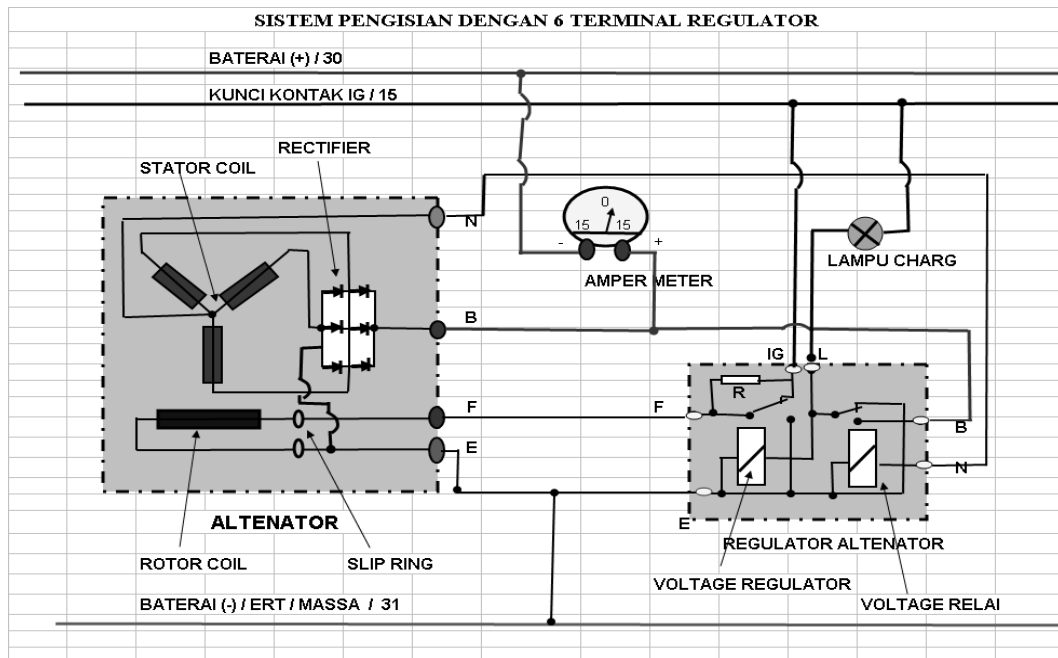
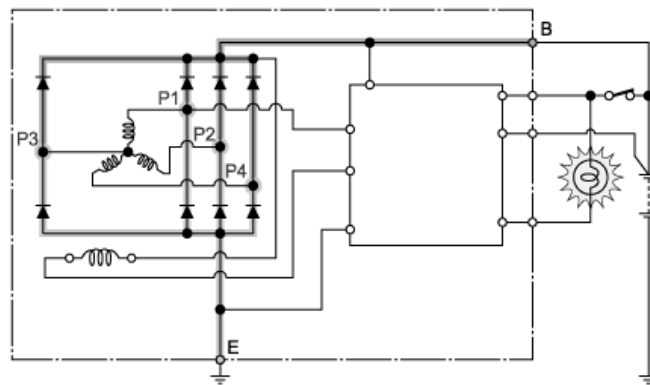
Periksa dioda di rectifier

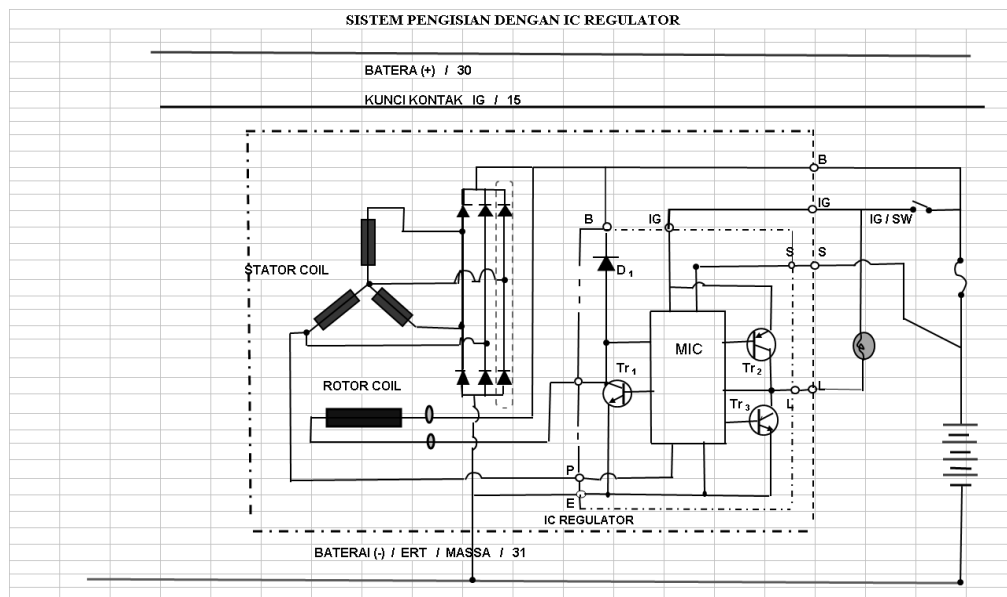
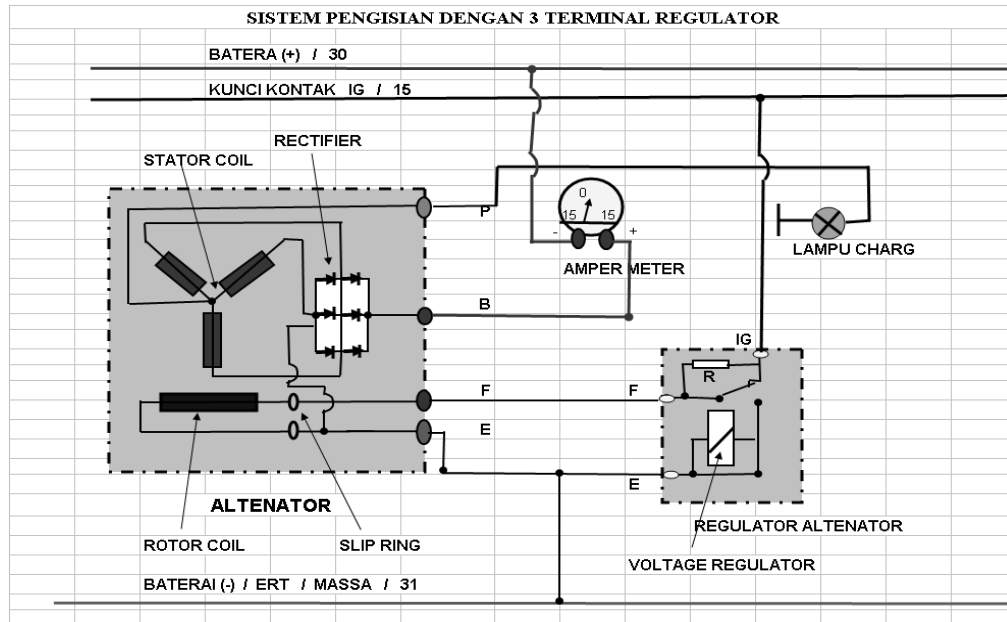
- (1) Gunakan mode tes dioda di tester kelistrikan.
- (2) Ukur antara terminal B rectifier dan terminal P1 sampai P4, saat membalik polaritas kawat timah tester, dan periksa bahwa hanya satu arah yang memiliki kontinuitas.
- (3) Ganti hubungan antara terminal B ke terminal E. Prosedur sama seperti di atas.



PETUNJUK

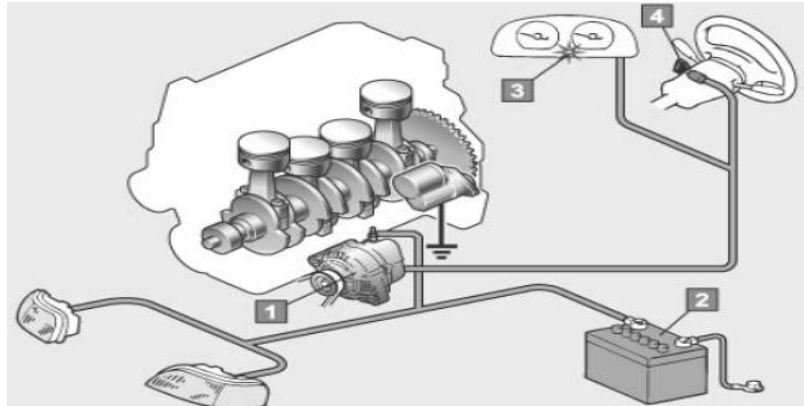
- Alternator membangkitkan arus alternating, tetapi karena kendaraan menggunakan arus langsung, maka arus alternating harus diubah menjadi arus langsung.
Alat yang mengubah arus adalah rectifier.
Rectifier mengubah arus alternating menjadi arus langsung dengan menggunakan dioda-dioda.
- Sebuah diode mengalirkan arus hanya satu arah. Oleh karena itu, saat memeriksanya dengan tester kelistrikan atau tester arus, lewatkan arus dari baterai dalam tester ke dioda untuk memeriksa apakah bagus atau tidak menurut arus yang mengalir ke dalam dioda.



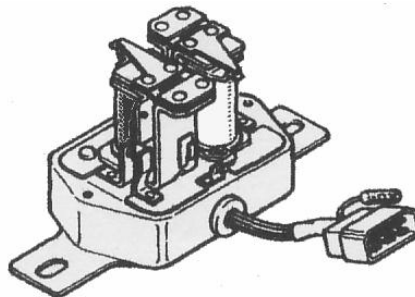


RANGKAIAN SISTEM PENGISIAN IC REGULATOR

1. Alternator
2. Baterai
3. Indikator Pengisian
4. Kunci kontak



REGULATOR ALTERNATOR



**CARA MENCARI TERMINAL
REGULATOR**



TERMINAL F
BERHUBUNGAN DENGAN INTI
BESI VOLTAGEREGULATOR
DAN KAKI RESISTOR

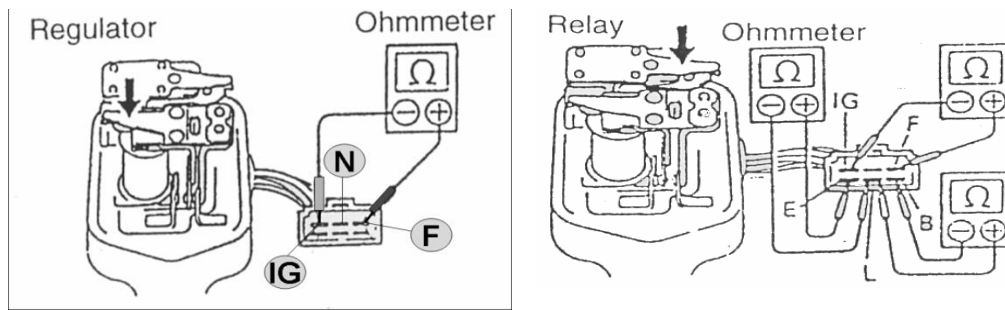
TERMINAL IG
BERHUBUNGAN DENGAN KAKI
RESISTOR YANG LAIN

TERMINAL L
BERHUBUNGAN DENGAN
INTI BESI VOLTAGE RELAY

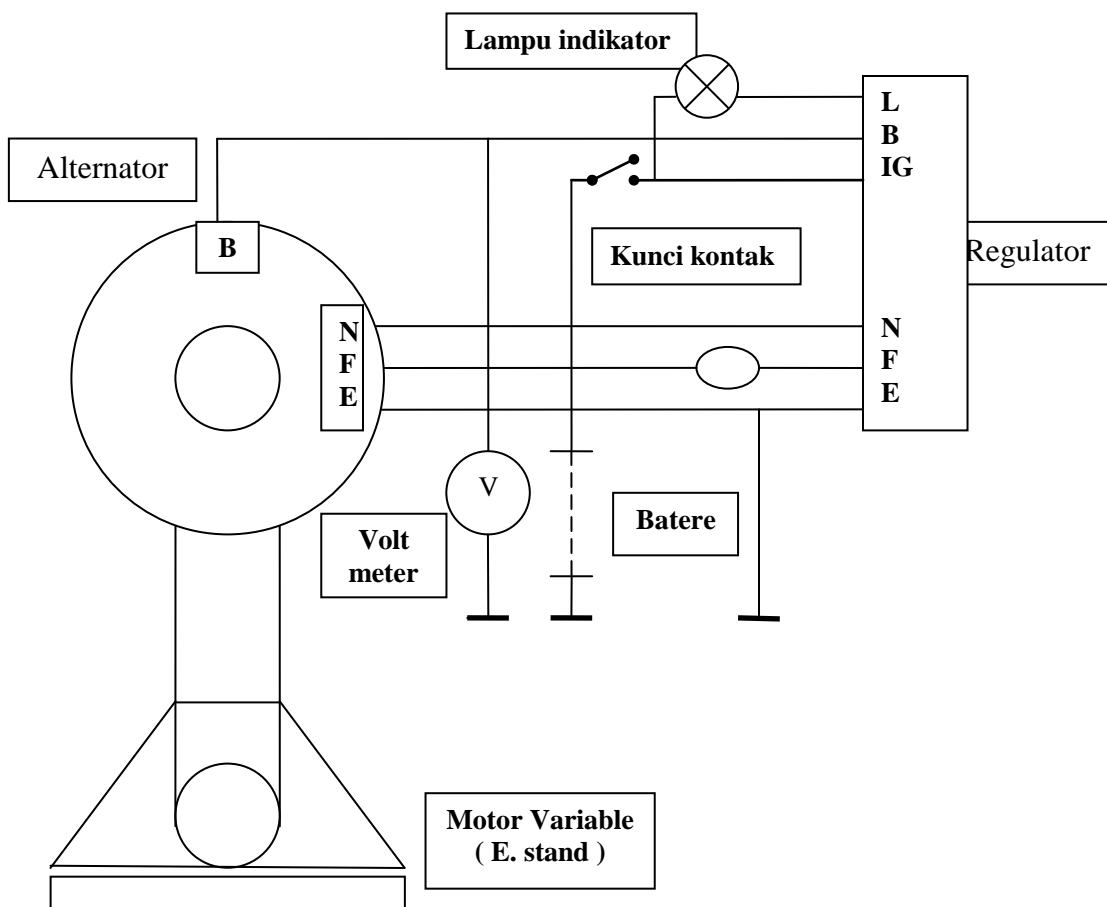
TERMINAL B
BERHUBUNGAN DENGAN
PLATINA PINGGIR PADA VOL-
TAGE RELAY (PLATINA TER-
SEBUT TIDAK LANGSUNG
BERHUBUNGAN DENGAN BODI)

TERMINAL N
BERHUBUNGAN DENGAN UJUNG
KUMPARAN VOLTAGE RELAY
(UJUNG TERSEBUT TIDAK-
LANGSUNG BERHUBUNGAN
DENGAN BODI)

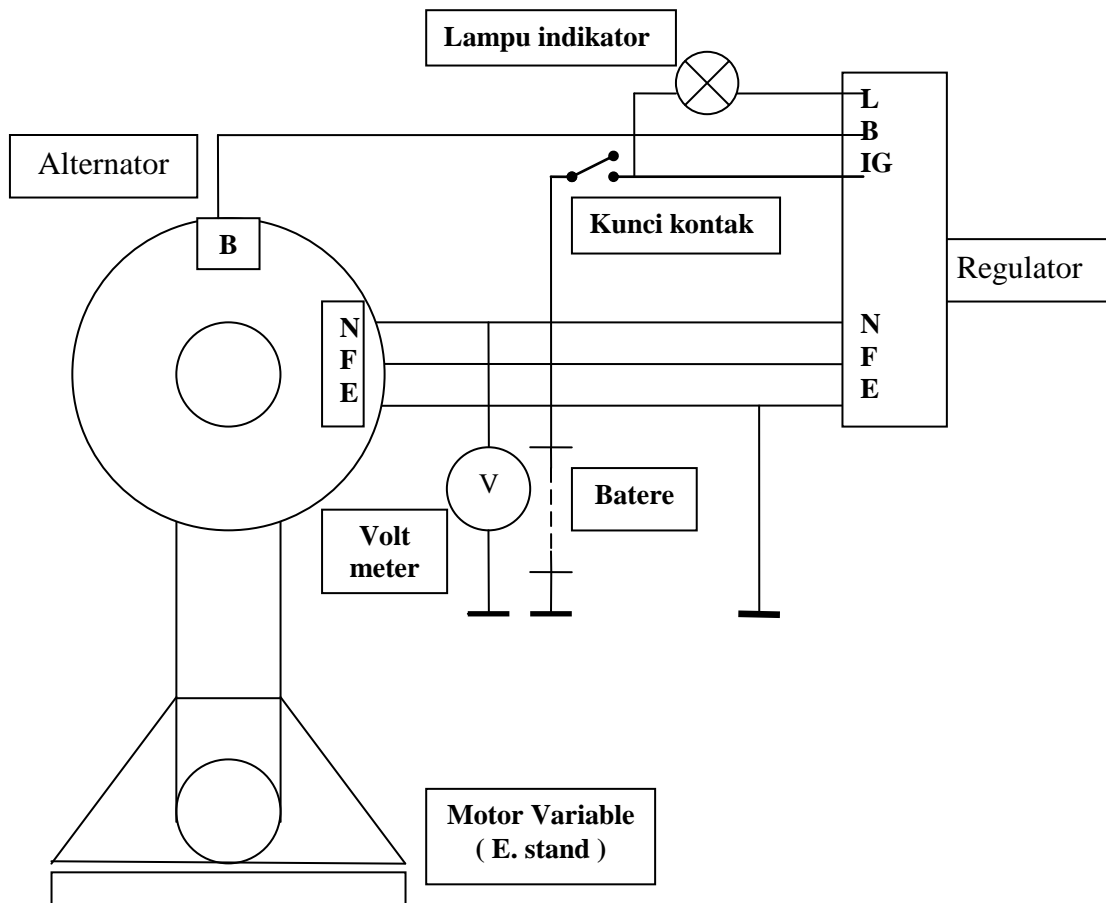
TERMINAL E
BERHUBUNGAN LANGSUNG
DENGAN BODI



Cara menyetel besarnya tegangan pada Voltage Regulator



Memeriksa, menyetel Voltage Relay (relay tegangan).pada terminal N altenator



X. Metode Pembelajaran :
 ▪ Praktek

XI. Kegiatan Pembelajaran :
 Pertemuan : 2

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
1	Kegiatan awal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam ▪ Berdoa ▪ Presensi ▪ Apersepsi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab salam ▪ Memperhatikan, merespon pertanyaan guru 	15 menit	Ceramah

2	<p>Kegiatan inti Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan tentang : <ul style="list-style-type: none"> ○ Prinsip kerja sistem pengisian ○ Jenis-jenis sistem pengisian ○ Komponen-komponen sistem pengisian ○ Pemeriksaan sistem pengisian <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membongkar dan memasang komponen sistem pengisian ▪ Mengidentifikasi komponen sistem pengisian <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil praktek dikonsultasikan kepada guru pembimbing menyimpulkan materi ▪ Guru pembimbing memberikan informasi serta kekurangan dalam pemeriksaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan penyampaian guru ▪ Siswa menjawab pertanyaan guru ▪ Siswa menanyakan hal – hal yang belum jelas 	510 menit	Ceramah Tanya jawab Praktek Demonstrasi
3	<p>Kegiatan akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan tugas kepada siswa ▪ Guru mengecek kembali kehadiran siswa di kelas, dan menyiapkan siswa untuk pulang dan mengakhiri kbm dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa berusaha menyimpulkan materi pelajaran ▪ Siswa memperhatikan kesimpulan guru ▪ Siswa menulis soal dari guru 	15 menit	Ceramah Tanya jawab

XII. Alat/bahan/Sumber Belajar

Alat	:	Peralatan tangan/hand tools, peralatan bertenaga/power tools, peralatan khusus/special tools untuk pembongkaran, perakitan, pengukuran (multimeter),
Bahan	:	Trainer pengisian
Sumber Belajar	:	New Step 1. Instruction Manual Operation Manual File Internet Spesifikasi Pabrik Untuk Produk/Komponen

XIII. Media Pembelajaran :

- Menggunakan media IT (Laptop + LCD)
- Teks
- Gambar / animasi
- Alternator dan regulator

XIV. Penilaian hasil belajar

a. Tes tertulis

Soal :

1. Jelaskan prinsip kerja sistem sistem pengisian!
2. Sebutkan jenis-jenis / type sistem pengisian!

Kunci jawaban :

1. Prinsip kerja sistem pengisian adalah untuk memproduksi listrik yang digunakan untuk mengisi kembali baterai dan mensuplai kelistrikan ke komponen yang memerlukan pada saat mesin dihidupkan
2. Ada dua macam alternator yang dipakai pada kendaraan yaitu alternator direct current (DC) dan alternator alternating current (AC). Dalam beberapa hal charging system pada kendaraan harus mengeluarkan output berupa sinyal elektrik secara serial untuk mengisi battery. Karena itulah alternator DC mengeluarkan output penyaluran arus alternating yang dibuat oleh armature coil dengan menggunakan commutator dan brush, sebaliknya alternator AC mendapatkan output arus alternator dari stator coil dan arus alternatif ini dirubah ke arus langsung oleh rectifying melalui dioda silicon.

Petunjuk penilaian :

Butir 1	:	Skor 25
Butir 2	:	Skor 25
Skor total	:	Skor 50
Nilai Akhir	:	Skor total (50) x 2 = 100

b. Test praktek
Check list praktek

No	Kegiatan	Skor
1	Membongkar dan memasang alternator	40
2	Memeriksa alternator dan regulator	50
3	Memperhatikan keselamatan kerja	10

c. Laporan

Pedoman Penilaian

	Kegiatan	Bobot nilai
A	Tes tertulis	30 %
B	Tes praktek <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil Kerja ▪ P. Sop ▪ Sikap ▪ Waktu 	25 % 15 % 5 % 5 %
C	laporan	20 %

Nilai akhir : $\frac{A(30\%) + B(50\%) + C(20\%)}{3}$

Salatiga, September 2012

Guru Pamong

Guru Praktikan

Sipta Novianto, S.T
NBM. 113580101076662

Mengetahui ;
Waka Kurikulum

Asyik Tabah Yanuary
NIM.5201407072

Drs.Haris Prihantomo, M.Pd
NIP. 196111111988031011