



**MEDIA PEMBELAJARAN KELISTRIKAN ENGINE
SUZUKI NEW SHOGUN FD 110**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh

YUDA FIRMANSYAH SETYANTO

NIM. 14509134040

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

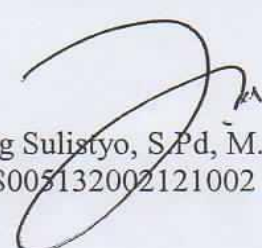
2018

PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul “**Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Suzuki New Shogun FD 110**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 15 Maret 2018

Dosen Pemimbing



Bambang Sulistyo, S.Pd, M.Eng
NIP. 198005132002121002

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR
PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN
ENGINE SUZUKI NEW SHOGUN FD 110

YUDA FIRMANSYAH SETYANTO
NIM. 14509134040

Telah Dipertahankan Di Depan Penguji Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal Maret 2018

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

NAMA LENGKAP	JABATAN	TANDA TANGAN	TANGGAL
1. Bambang Sulistyo, S.Pd, M.Eng	Ketua Penguji	13 Maret 2018
2. Drs. Sukaswanto, M.Pd	Sekretaris Penguji	15 Maret 2018
3. Drs. Martubi, M.Pd, M.T	Penguji Utama	14 Maret 2018

Yogyakarta, Maret 2018
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Dr. Widarto, M.Pd

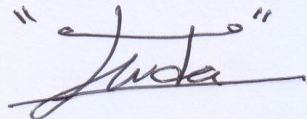
NIP.19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam proyek akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Maret 2018

Yang menyatakan,



Yuda Firmansyah Setyanto
NIM. 14509134040

MOTTO

1. Kecerdasan berfikir akan tercermin pada akhlak yang mulia.
2. Membaca adalah kunci membuka jendela dunia.
3. Ilmu yang bermanfaat lebih berharga dari pada emas permata.
4. Jangan sia-siakan masa muda dengan kegiatan yang tidak bermanfaat, belajarliah! karena itu akan membuatmu mengerti arti kehidupan.
5. Jangan pernah berhenti untuk belajar, karena setiap ilmu yang engkau dapatkan tidak akan sia-sia.
6. Buku adalah jendela dunia

**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *ENGINE* SUZUKI
NEW SHOGUN FD 110**

Oleh :

YUDA FIRMANSYAH SETYANTO

NIM. 14509134040

ABSTRAK

Tujuan dibuatnya proyek akhir yang berjudul Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 yaitu : Membuat Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110, serta Mengetahui Kinerja dan Uji Kelayakan Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110.

Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu : Membentuk rangka media pembelajaran, Langkah pemotongan besi, Langkah pengelasan rangka, Langkah merapikan rangka, Langkah pengecatan rangka, Langkah pembuatan papan panel media dan pemasangan, dan Langkah pemasangan komponen media pembelajaran. Media yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan pengujian yang terdiri dari uji fungsional berupa pengujian fungsi komponen dan pengujian fungsi sistem.

Hasil pengujian kinerja dari Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 meliputi : hasil dari pengujian fungsi komponen yang telah dilakukan dengan mengukur tegangan baterai, tahanan *fuse*, tahanan *ignition coil*, tahanan kunci kontak, tahanan *relay starter*, tahanan *switch starter* dan busi dapat disimpulkan komponen-komponen tersebut masih dalam kondisi baik dan dapat digunakan, dan hasil dari pengujian fungsi sistem yang telah dilakukan dengan mengukur tegangan dan arus pada sistem pengisian, sistem *starter*, dan sistem pengapian, dapat disimpulkan semua sistem yang telah diuji dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya dan sesuai spesifikasinya sehingga kinerja dari Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 tersebut tercapai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan judul “Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Suzuki New Shogun FD 110”.

Disadari bahwa tanpa adanya bantuan dari beberapa pihak, laporan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Bambang Sulisty, S.Pd, M.Eng, Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan.
2. Bapak Dr. Widarto, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T, Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Moch. Solikin, M.Kes, Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Tafakur, S.Pd, M.Pd, Koordinator Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

Disadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi diri sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 15 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
1. Bagi Penulis	5
2. Bagi Perguruan Tinggi	6
G. Keaslian Gagasan.....	6

BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Media Pembelajaran	8
1. Definisi Media Pembelajaran	8

2. Konsep Dasar Media Pembelajaran.....	9
3. Manfaat Media Pembelajaran.....	9
4. Fungsi Media Pembelajaran	9
5. Jenis-Jenis Media Pembelajaran.....	10
6. Jenis Model.....	10
7. Karakteristik Model.....	11
B. Sistem Kelistrikan	11
1. Rangkaian Seri.....	13
2. Rangkaian Paralel	14
3. Rangkain Seri – Paralel	15
C. Sistem Kelistrikan Engine	15
a) Sistem Kelistrikan Pengisian	16
b) Sistem Kelistrikan Pengapian.....	19
D. Kompetensi.....	28
E. Alat Teknik.....	29
1. Alat Pemotong	29
2. Alat Perakit.....	30
3. Alat Bantu.....	32
F. Bahan Stand Media Pembelajaran	34
G. Alat Pengujian.....	38

BAB III. KONSEP RANCANGAN

A. Analisa Kebutuhan	40
B. Rancangan Desain dan Layout Media Pembelajaran	41
C. Rancangan Proses Pembuatan	44
1. Membentuk Rangka Media Pembelajaran.....	45
2. Langkah Pemotongan Besi	46

3. Langkah Pengelasan Rangka.....	46
4. Langkah Merapikan Rangka.....	47
5. Langkah pengecatan Rangka.....	48
6. Langkah Pembuatan Papan Panel Media dan Pemasangan.....	48
7. Langkah Pemasangan Komponen Media Pembelajaran.....	49
D. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan.....	50
1. Kebutuhan Alat.....	50
2. Kebutuhan Bahan	51
E. Pemasangan Komponen Media Pembelajaran	52
F. Jadwal Kegiatan	52
G. Anggaran Biaya.....	53
H. Rencana Pengujian	55
1. Alat Ukur Listrik Untuk Pengujian	55
2. Pengujian Fungsi Komponen	58
3. Pengujian Fungsi Sistem	65

BAB IV. PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan	69
1. Persiapan Pembuatan Media Pembelajaran.....	69
2. Pemilihan Bahan dan Komponen Media Pembelajaran.....	70
3. Pembuatan Rangka Dudukan Komponen	70
4. Perakitan Komponen pada Acrylic.....	73
5. Proses Pengujian	80
B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran	90
1. Hasil Pembuatan.....	90
2. Hasil pemasangan komponen.....	92
3. Hasil pengujian.....	92

C. Pembahasan	94
1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran	94
2. Pengujian Media Pembelajaran	97

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	99
B. Saran.....	100

DAFTAR PUSTAKA.....	101
----------------------------	------------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 01. Identifikasi Sekring.....	23
Tabel 02. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Alat	50
Tabel 03. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Bahan.....	51
Tabel 04. Jadwal Kegiatan	53
Tabel 05. Anggaran Biaya	54
Tabel 06. Spesifikasi pemeriksaan CDI Unit.....	62
Tabel 07. Uji Komponen.....	64
Tabel 08. Uji Sistem Kelistrikan.....	68
Tabel 09. Hasil Uji Komponen	92
Tabel 10. Uji Sistem Kelistrikan.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 01. Multimeter	12
Gambar 02. <i>Scala Pointer</i>	13
Gambar 03. Rangkaian Seri	14
Gambar 04. Rangkaian Paralel	14
Gambar 05. Rangkaian Seri-Paralel	15
Gambar 06. Rangkaian Sistem Pengisian <i>New Shogun</i> FD 110	17
Gambar 07. <i>Regulator</i> atau <i>Rectifier</i>	19
Gambar 08. Konstruksi Baterai	22
Gambar 09. Simbol Sekring	22
Gambar 10. Sekring	23
Gambar 11. Penampang <i>Fuse</i>	23
Gambar 12. Kunci Kontak	24
Gambar 13. Spul/ <i>Generator</i>	26
Gambar 14. <i>Pick Up Coil</i>	26
Gambar 15. <i>CDI</i>	27
Gambar 16. <i>Ignition Coil</i>	27
Gambar 17. Kepala Busi dan Busi	28
Gambar 18. Besi <i>Hollow</i>	35
Gambar 19. Besi Siku	35
Gambar 20. Besi <i>Strip</i> /Plat	36
Gambar 21. Lembar <i>Acrylic</i> Bening 3 mm	36
Gambar 22. Kabel	37
Gambar 23. <i>Banana Connector</i>	38
Gambar 24. Tampak Isometri	43
Gambar 25. Tampak Depan	43
Gambar 26. Tampak Samping	43

Gambar 27. Rangka 3D	44
Gambar 28. <i>Layout</i> Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan <i>Engine</i> Suzuki <i>New Shogun</i> FD 110	44
Gambar 29. Papan Panel	49
Gambar 30. Multimeter	56
Gambar 31. Amperemeter	57
Gambar 32. Voltmeter	58
Gambar 33. Pengukuran <i>Bateray</i>	58
Gambar 34. Pemotongan Besi	71
Gambar 35. Proses Perakitan Rangka	72
Gambar 36. Membersihkan Rangka	72
Gambar 37. Proses Pengecatan	73
Gambar 38. Kunci Kontak/ <i>Ignition Switch</i>	74
Gambar 39. <i>Fuse</i>	75
Gambar 40. <i>Switch Starter</i>	75
Gambar 41. <i>Relay Starter</i>	76
Gambar 42. <i>CDI Unit</i>	77
Gambar 43. <i>Rectifier</i>	77
Gambar 44. <i>Ignition Coil</i>	78
Gambar 45. Magnet	79
Gambar 46. Kabel Pada <i>Jack Banana</i>	79
Gambar 47. <i>Steker Bust</i>	80
Gambar 48. Kabel Komponen Media Pada <i>Steker Bust</i>	80
Gambar 49. Pengukuran Baterai	81
Gambar 50. Pengukuran <i>Fuse</i>	82
Gambar 51. Pengukuran Kunci Kontak	82
Gambar 52. Pengukuran <i>Switch Starter</i>	83

Gambar 53. Pengukuran Terminal 30 dan 87	83
Gambar 54. Pengukuran Terminal 85 dan 86	84
Gambar 55. Pengukuran Tahanan <i>Primer Coil</i>	84
Gambar 56. Pengukuran Tahanan <i>Sekunder Coil</i>	85
Gambar 57. Pengukuran Tahanan Terminal Y dan (-) Baterai	85
Gambar 58. Pengukuran Terminal W dan Terminal (-) Baterai	86
Gambar 59. Pengukuran Tegangan Pulser/ <i>Pick up coil</i>	87
Gambar 60. Pengukuran Arus <i>Starter</i> Tanpa <i>Relay</i>	87
Gambar 61. Pengukuran Arus <i>Starter</i> Dengan <i>Relay</i>	88
Gambar 62. Pengukuran Tegangan <i>Output Magnet</i>	88
Gambar 63. Pengukuran Tegangan <i>Output</i>	89
Gambar 64. Pengukuran Tegangan <i>Output Rectifier</i>	89
Gambar 65. Media Tampak Depan	90
Gambar 66. Media Tampak Samping	91
Gambar 67. Media Tampak Belakang	91
Gambar 68. Pemasangan Komponen Pada Papan <i>Acrylic</i>	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Rangka	103
Lampiran 2. Gambar Layout Media.....	104
Lampiran 3. Gambar Desain Rangka Tampak Depan	105
Lampiran 4. Gambar Desain Rangka Tampak Samping	106
Lampiran 5. Wiring Suzuki New Shogun FD 110.....	107
Lampiran 6. Kartu Bimbingan	108
Lampiran 7. Bukti Selesai Revisi	109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada saat ini terus mengalami peningkatan, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan tuntutan masyarakat. Hal ini dapat ditunjukkan dengan semakin banyaknya kendaraan yang diproduksi oleh produsen otomotif dengan mengalami berbagai penyempurnaan teknologi. Pesatnya perkembangan otomotif memberikan suasana baru pada konsumen dalam memilih kendaraan.

Pada saat ini produsen tidak hanya mengembangkan teknologi bodi, tetapi juga mengembangkan sistem kelistrikan *engine*. *Elektrikal engine* bertujuan meningkatkan kenyamanan dan keamanan saat berkendara. *Elektrikal engine* pada mobil meliputi sistem bahan bakar, sistem pendingin, sistem pelumasan, sistem pengapian, sistem pengisian, sistem *starter*, sistem penerangan, dan lain-lain.

Selain perkembangan teknologi, pendidikan di zaman sekarang ini juga sudah sangat maju. Kemajuan dibidang pendidikan ini ditandai dengan mulai terdorongnya upaya – upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil – hasil teknologi dalam proses belajar. Tidak menutup kemungkinan bahwa hasil – hasil teknologi atau yang sering kita sebut dengan media tersebut sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman.

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media pembelajaran biasa

menjadi sebuah alternative pembelajaran di kelas agar pembelajaran yang berlangsung tidak *monotone*. Terdapat beberapa media pembelajaran antara lain media cetak, media audio, media visual, dan multimedia. Saat ini sudah banyak media pembelajaran yang beredar bebas, namun hanya media-media tertentu saja yang cocok digunakan untuk proses pembelajaran. Media pembelajaran biasa dikatakan cocok apabila telah memenuhi kriteria siswa yang menggunakannya. Usia merupakan kriteria yang penting dalam pembuatan media pembelajaran, karena usia yang berbeda juga memiliki psikologi kejiwaan yang berbeda pula.

Universitas Negeri Yogyakarta sebagai instansi pendidikan tinggi memiliki tanggung jawab dalam menghasilkan lulusan yang handal, kreatif, inovatif, dan siap kerja. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Universitas Negeri Yogyakarta adalah membuat sebuah produk yang dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang melalui karya inovasi teknologi proyek akhir mahasiswa.

Pada proyek akhir dilakukan di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, karena di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta masih membutuhkan media pembelajaran dalam mendukung praktik berbasis media. Selain itu setelah melakukan observasi ke bengkel otomotif tersebut disana masih mengalami kendala dalam pelaksanaan praktik sistem kelistrikan pengapian sepeda motor terutama diproduksi dikarenakan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine Sepeda Motor Suzuki New Shogun FD 110* kondisinya sering dipakai mungkin dulu sampai sekarang banyak komponennya yang hilang dan rusak karena termakan usia dan mungkin ada

beberapa mahasiswa yang mengambil komponen media tersebut. Oleh karena itu dibuat Proyek Akhir dengan judul “**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *ENGINE* SUZUKI NEW SHOGUN FD 110 CC**”. Sehingga diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini peserta didik dapat memahami Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 secara nyata dengan praktik langsung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Perlunya media pembelajaran tentang kelistrikan otomotif khususnya Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110. Hal ini dikarenakan belum tersedianya media pembelajaran yang layak digunakan untuk pembelajaran tentang kelistrikan otomotif khususnya Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 dan belum tersedianya *training object* yang menggunakan Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 tersebut sehingga peserta didik tidak dapat melaksanakan praktik dengan *job* tersebut.
2. Media yang digunakan pada perkuliahan kelistrikan otomotif dalam kondisi rusak. Hal ini disebabkan karena media yang ada tidak pernah dipakai dan faktor usia yang menyebabkan media tersebut mengalami banyak kerusakan dan kehilangan terutama pada bagian kabel, konektor *banana jack*, dan rusaknya komponen - komponen pendukung seperti motor listrik

penggerak *magnet*, dudukan *coil* dan komponen yang hilang berupa *CDI unit*, *rectifier*, *coil* dan busi

3. Peserta didik masih kesulitan mempelajari cara kerja rangkaian Kelistrikan *Engine Sepeda Motor Suzuki New Shogun FD 110*. Hal ini dikarenakan belum tersedianya media pembelajaran atau *training object* yang menggunakan kelistrikan *engine* tersebut. Selain itu peserta didik juga kesulitan mengidentifikasi cara kerja rangkaian Kelistrikan *Engine Sepeda Motor Suzuki New Shogun FD 110* karena pada media sebelumnya, tidak tersedia gambar rangkaian pada setiap komponen seperti *relay stater*, kunci kontak, *rectifier switch stater*, *coil* dan *CDI*.
4. Peserta didik kurang tertarik dalam melakukan praktik kelistrikan otomotif khususnya tentang sistem kelistrikan *engine* sepeda motor dikarenakan peserta didik hanya mempelajari secara umum tentang sistem kelistrikan *engine* sepeda motor dan tidak diterapkan dalam praktik. Selain itu juga belum terdapat variasi dalam pembelajaran praktik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan akan dibatasi menjadi dua point saja, diantaranya membahas perancangan Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine Sepeda Motor Suzuki New Shogun FD 110* dan pembuatan Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine Sepeda Motor Suzuki New Shogun FD 110*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat merumuskan masalah yang akan dipecahkan yaitu diantaranya :

1. Bagaimana membuat Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 ?
2. Bagaimana kinerja Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 ?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat diambil tujuan sebagai berikut :

1. Membuat Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110.
2. Mengetahui kinerja Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 sebagai berikut :

1. Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 dapat digunakan sebagai sarana praktik kegiatan belajar mengajar dibengkel Sepeda Motor Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine Suzuki New Shogun FD 110* dapat digunakan dengan aman, nyaman dan meningkatkan pemahaman tentang sistem kelistrikan engine dibengkel sepeda motor Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil dari observasi dan saran dosen Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Hal ini berawal dari pentingnya kebutuhan peserta didik dalam menggunakan media praktik yang berbentuk media pembelajaran. Oleh karena itu dengan mengangkat proyek yang berjudul “**Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine Suzuki New Shogun FD 110***“. Sehingga dapat digunakan peserta didik dalam melakukan praktik dengan mudah dalam memahami sistem kelistrikan tersebut dan dosen bisa menerangkan atau menjelaskan secara real dan nyata rangkaian kelistrikan tersebut.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Pada sepeda motor terdapat berbagai sistem kelistrikan yang ada di dalamnya, diantaranya kelistrikan yaitu : sistem kelistrikan *engine* dan sistem kelistrikan *body*. Kelistrikan *engine* meliputi : sistem *starter*, sistem pengapian, sistem pengisian. Kelistrikan *body* meliputi : sistem penerangan lampu kepala, sistem penerangan lampu belakang, sistem klakson, sistem lampu tanda belok, sistem lampu rem, dan sistem lampu kota.

Pada bengkel sepeda motor Jurusan Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta diajarkan sistem kelistrikan *engine* sebagai salah satu mata kuliah yang dikerjakan peserta didik agar mampu memahami sistem kelistrikan *engine* sepeda motor. Karena itu diperlukannya media pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik dalam mempelajari sistem kelistrikan *engine* terutama sistem pengapian. Sehingga dengan adanya media pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat mengaplikasikan sistem pengapian sepeda motor secara langsung pada kendaraan.

Sistem kelistrikan *engine* terdiri dari beberapa rangkaian sistem. Suatu sepeda motor terdiri dari berbagai sistem kelistrikan *engine* diantaranya adalah sistem pengapian. Sistem pengapian sangat diperlukan dalam suatu kendaraan sepeda motor. Sehingga sangat penting diperlukan untuk suatu kendaraan tersebut bisa hidup atau menyala.

Dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan beberapa pendekatan masalah yang berhubungan dengan media pembelajaran yang akan dibuat.

Pendekatan pemecahan masalah dilakukan dengan membuat media pembelajaran yang berkaitan dengan sistem kelistrikan *engine*. Yang dapat digunakan untuk membantu pelaksanaan proses belajar mengajar. Sehingga diperlukan teori-teori pendukung yang akan diuraikan seperti dibawah ini.

A. Media Pembelajaran

1. Definisi Media Pembelajaran

“Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari "medium" yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar (Azhar Arsyad, 2007 : 3)”.

Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Istilah media ini sangat populer dalam bidang komunikasi. Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran.

“Media pembelajaran adalah alat fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti : buku, film, video dan sebagainya (Briggs 1975 : 4)”. Berbeda dari kedua pendapat tersebut, “Mendefinisikan media sebagai teknik yang digunakan dalam mengefektifkan komunikasi antara pendidik dengan peserta didik dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah (Oemar Hamalik 1982 : 23)”.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu sarana atau teknik yang digunakan sebagai perantara, untuk menyampaikan materi pembelajaran atau komunikasi

antara pendidik dan peserta didik, untuk lebih mengefektifkan interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

2. Konsep Dasar Media Pembelajaran

Menurut H.A.R Tilaar (2013 : 27) konsep dasar media pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Pembelajaran merupakan proses aktif peserta didik yang mengembangkan potensi dirinya.
- b. Pengalaman aktivitas siswa harus bersumber/relevan dengan realitas sosial, masalah-masalah yang berkaitan dengan profesi seperti petani, pedagang, pengusaha, politikus berkaitan dengan masalah-masalah sosial seperti pelayanan umum, hak asasi manusia, gender, kemiskinan, keterbelakangan, dan lain-lain.
- c. Didalam proses pengalaman ini peserta didik memperoleh inspirasi dari pengalaman yang menantang dan termotivasi untuk bebas berprakarsa, kreatif dan mandiri.
- d. Pengalaman proses pembelajaran merupakan aktivitas mengingat, menyimpan dan memproduksi informasi, gagasan-gagasan yang memperkaya kemampuan dan karakter peserta didik.

3. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Nana Sudjana (1991 : 2) manfaat media pembelajaran sebagai alat bantu proses pembelajaran adalah :

- a. Pengajaran lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih dipahami peserta didik, serta memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pengajaran dengan baik.
- c. Metode pembelajaran bervariasi, tidak semata-mata hanya komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata lisan pengajar, peserta didik tidak bosan dan pengajar tidak kehabisan tenaga.
- d. Peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan penjelasan dari pengajar saja, tetapi juga aktivitas lain yang dilakukan seperti : mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

4. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Arief S. Sadiman (1996 : 16) fungsi media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah :

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalistik.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra.

- c. Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik
- d. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda.

5. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki beberapa jenis menurut Nana Sudjana (1991 : 3) jika ditinjau dari dimensinya media pembelajaran dapat digolongkan menjadi dua yaitu :

- a. Media Pembelajaran Dua Dimensi
Merupakan media grafis yakni media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar.
- b. Media Pembelajaran Tiga Dimensi
Media tiga dimensi yang sering digunakan dalam media pembelajaran adalah model dan boneka. Model adalah benda tiruan tiga dimensional dari beberapa obyek nyata yang terlalu besar, terlalu jauh, terlalu kecil, terlalu mahal, terlalu jarang atau terlalu ruwet untuk dibawa ke dalam kelas dan dipelajari peserta didik dalam wujud aslinya.

6. Jenis Model

Model dapat dikelompokkan dalam masing-masing kategori. Berikut ini jenis-jenis model yang dikemukakan Nana Sudjana (1991 : 45) :

- a. Model Kerja (*Working Model*)
Model kerja adalah tiruan dari suatu obyek yang memperhatikan bagian luar obyek asli dan mempunyai beberapa bagian dari benda sesungguhnya.
- b. Model Penampang (*Cutway Model*)
Model penampang adalah suatu model yang memperlihatkan bagaimana sebuah obyek itu tampak apabila bagian permukaannya diangkat untuk mengetahui susunan bagian dalamnya. Model ini sering disebut juga dengan model *X-Ray* atau model *Crosssection* yaitu model penampang yang dipotong. Hal yang perlu diperhatikan dalam membuat model ini adalah hanya bagian-bagian terpenting saja yang harus ditonjolkan, biasanya dibubuhi warna-warna yang kontras, sedangkan bagian yang tidak begitu penting akan dihilangkan.
- c. Model Padat (*Solid Model*)
Suatu model padat biasanya memperlihatkan bagian permukaan luar dari obyek dan sering kali membuang bagian dalam. Hal ini akan membingungkan gagasan-gagasan utamanya dari bentuk, warna dan susunannya.

7. Karakteristik Model

Amir Hamzah (1985 : 56) mengkarakteristikkan model sebagai berikut :

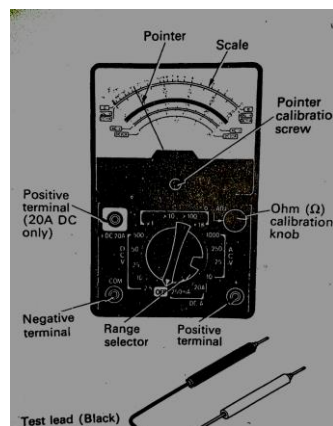
- a. Model merupakan benda tiga dimensi yang merupakan salah satu bentuk keunggulan model, hal ini sangat membantu dalam mewujudkan realitas yang tidak hanya bisa dilihat namun juga bisa dipegang.
- b. Model dapat berupa benda dalam ukuran yang lebih kecil atau sebaliknya, lebih besar dari ukuran aslinya supaya mudah dipelajari.
- c. Model dapat memperlihatkan bagian dalam dari sebuah benda yang dalam keadaan sebenarnya dalam keadaan tertutup. Model serupa itu disebut model terbuka atau model irisan.
- d. Dalam membuat sebuah model bagian – bagian tertentu dapat ditinggalkan, supaya orang dapat mempelajari bagian – bagian yang penting saja
- e. Model yang baik merupakan model yang dapat dibongkar dan dipasang kembali.
- f. Warna digunakan untuk memperjelas bagian-bagian yang penting.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang baik adalah dengan menggunakan benda yang sesungguhnya atau model yang menyerupai benda aslinya, sehingga dapat dengan mudah dipahami sebagai media pembelajaran. Model alat peraga yang akan dibuat untuk menjelaskan cara kerja kelistrikan *engine* sepeda motor suzuki *new shogun* FD 110 dan komponen-komponen yang ada didalamnya adalah dengan menggunakan media pembelajaran dengan model kerja (*Working Model*), karena model ini dapat memperhatikan bagian luar obyek asli dan mempunyai beberapa bagian dari benda sesungguhnya.

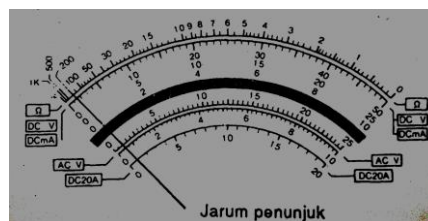
B. Sistem Kelistrikan

Sirkuit listrik adalah rangkaian dimana arus listrik dapat mengalir. Sirkuit listrik terbentuk oleh sumber arus/tegangan, kabel/penghantar dan beban. Setiap penghantar harus terhubung agar arus listrik dapat mengalir. Sehingga

dalam suatu komponen dapat dilakukan pemeriksaan. Adapun alat yang digunakan adalah sirkuit *tester*. Sirkuit *tester* (multimeter) adalah alat pengetes kelistrikan. Penggunaannya sangat luas yaitu untuk mengukur tegangan arus DC dan AC, tahanan dan untuk memeriksa hubungan kelistrikan dari suatu komponen.



Gambar 01. Multimeter
Sumber : *New Step 1 Toyota*



Gambar 02. *Scala pointer*
Sumber : *New Step 1 Toyota*

Pemeriksaan yang dilakukan diantara :

1. Mengukur tegangan DC

Daerah pengukuran tegangan adalah dari 0-500Volt, memposisikan selektor pada salah satu daerah DCV, dengan pilihan (2.5,10,25,50 dan 500). Hubungkan kabel pengetesan (*test lead*) warna merah ke terminal *positif* sumber arus dan kabel pengetes hitam ke terminal *negatif* sumber arus. Kemudian membaca hasil pengukuran pada *scala pointer*.

2. Mengukur tegangan AC

Daerah tegangan yang dapat diukur dari 0-1000 Volt. Memposisikan selektor pada salah satu posisi ACV, dengan pilihan (10, 25, 250 dan 1000). Kemudian menghubungkan kabel pengukur secara paralel pada skala VAC. Yang ditunjuk oleh jarum penunjuk.

3. Mengukur tahanan

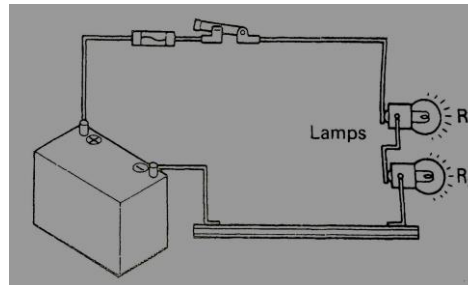
Pada posisi ohm, ada beberapa skala untuk mengukur tahanan. Mulai dari skala X1, X10, X100 dan X1K. Posisi “K” untuk 1000 sehingga 10K berarti 10.000 ohm. Sebelum melakukan pengukuran tahanan, pertama harus melakukan kalibrasi dengan memutar tombol kalibrasi ohm, dengan ujung alat ukur dibuat berhubungan singkat sampai pembacaan jarum menunjuk “0” pada skala ohm. Kalibrasi jarum penunjuk dilakukan setiap kali mengeset *range* (tingkat). Untuk memeriksa hubungan kelistrikan juga menggunakan skala ohm. Range selektor pada skala ohm X1. Kemudian hubungkan kebel pengetesan pada komponen. Hubungannya normal apabila jarum penunjuk menunjuk ke kiri selalu.

Pada satu sirkuit kelistrikan biasanya digabungkan lebih dari satu tahanan listrik atau beban. Beberapa beban mungkin dirangkai di dalam sirkuit dengan salah satu diantara tiga mode penyambungan berikut :

1. Rangkaian Seri

Bila dua atau lebih lampu dirangkai di dalam sirkuit seperti gambar rangkaian seri di bawah, hanya ada satu jalur dimana arus dapat mengalir.

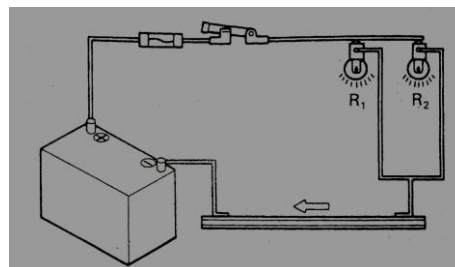
Tipe penyambungan seperti ini disebut rangkaian seri. Besar arus yang mengalir selalu sama pada setiap tempat atau titik pada rangkaian seri.



Gambar 03. Rangkaian seri
Sumber : *New Step* 1, hal 2-12

2. Rangkaian Paralel

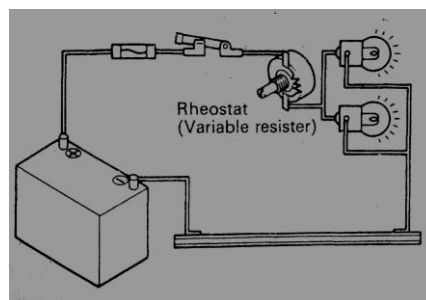
Pada rangkaian paralel dua atau lebih lampu dihubungkan di dalam sirkuit seperti gambar rangkaian, salah satu dari setiap ujung *resistance* dihubungkan pada bagian yang bertegangan tinggi (*positif*) dari sirkuit dan ujung lainnya dihubungkan ke bagian yang lebih rendah (*negatif*). Tegangan baterai dialirkan ke seluruh beban di dalam sirkuit yang dihubungkan secara paralel. Rangkaian paralel tidak hanya berlaku pada beban, tetapi juga dapat rangkaian paralel saklar. Yaitu saklar sebagai pemutus arus dari baterai terdapat lebih dari satu walaupun dihubungkan pada satu beban atau lampu.



Gambar 04. Rangkaian paralel
Sumber : *New Step* 1, hal 2-14

3. Rangkain Seri – Paralel

Sebuah *resistance* dan beberapa lampu dapat dihubungkan pada rangkaian. Tipe penyambungan rangkaian kombinasi (seri–paralel) yaitu sebuah lampu dan dua atau lebih lampu dirangkakan di dalam satu sirkuit/rangkaian. Rangkaian seri–paralel merupakan kombinasi (gabungan) dari rangkaian seri dan paralel dalam satu sirkuit.



Gambar 05. Rangkaian seri-paralel
Sumber : *New Step*, hal 2-15

C. Sistem Kelistrikan Engine Sepeda Motor

Sistem kelistrikan pada sepeda motor mencakup sistem kelistrikan *body* dan sistem kelistrikan *engine*. Sistem kelistrikan *body* yaitu sistem – sistem kelistrikan yang melekat pada *body* diantaranya sistem penerangan, sistem lampu belakang, sistem lampu tanda belok dan sistem *horn*. Sedangkan kelistrikan *engine* yaitu sistem kelistrikan yang berkaitan langsung dengan *engine* misal sistem *starter*, sistem pengisian, sistem bahan bakar, sistem pelumas dan sistem pengapian.

Sistem kelistrikan sepeda motor terdiri dari sumber listrik utama sering digunakan *baterai* (DC), namun ada juga yang menggunakan *flywheel magnet* (*alternator*) yang menghasilkan pembangkit listrik arus bolak balik atau AC

(*alternating current*). Sistem kelistrikan dipakai untuk menghidupkan sistem penerangan, sinyal untuk menunjang keamanan berkendara dan proses kerja *engine*. Sedangkan sepeda motor untuk menghidupkan sistem kelistrikan *engine* dengan sumber tegangan AC atau DC.

Sistem kelistrikan *engine* merupakan rangkaian sistem kelistrikan yang berfungsi sebagai sistem pengapian dan sistem pengisian. Sistem pengapian terbagi dalam beberapa sistem antara lain sistem mekanisme katup dan proses pembakaran diruang bakar. Mekanisme katup terdiri dari beberapa komponen yaitu katup, *timing*, *camshaft* dan *pully*. Sedangkan proses pembakaran terdiri atas *piston*, *blok silinder*, *crank shaft* dan *pully*.

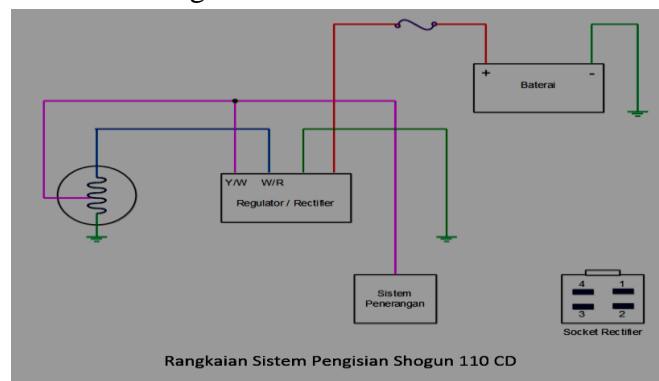
Sistem kelistrikan *engine* pada sepeda motor tipe ini menggunakan sumber listrik DC dari baterai untuk sistem *magnet*, sistem *CDI* dan *coil*. Sumber listrik AC digunakan untuk menggerakkan motor listrik (penggerak dari magnet) langsung bersumberkan dari listrik PLN. Setiap sistem dikontrol oleh *switch* dan *fuse* penggerak dari magnet motor ialah pakai motor listrik/sanyo.

1. Sistem Kelistrikan Pengisian

Sistem kelistrikan sepeda motor seperti : sistem *starter*, sistem pengapian, sistem penerangan dan peralatan instrumen kelistrikan lainnya membutuhkan sumber listrik supaya sistem-sistem tersebut bisa berfungsi. Energi listrik yang dapat disuplai oleh baterai sebagai sumber listrik (bagi sepeda motor yang dilengkapi baterai) jumlahnya terbatas. Sumber listrik dalam baterai tersebut akan habis jika terus menerus dipakai untuk menjalankan (mensuplai) sistem kelistrikan pada sepeda tersebut. Untuk mengatasi hal-hal

tadi, maka pada sepeda motor dilengkapi dengan sistem pengisian (*charging system*). Secara umum sistem pengisian berfungsi untuk menghasilkan energi listrik supaya bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik pada baterai tetap stabil. Disamping itu, sistem pengisian juga berfungsi untuk menyuplai energi listrik secara langsung ke sistem - sistem kelistrikan, khususnya bagi sepeda motor yang menggunakan *flywheel magneto* (tidak dilengkapi dengan baterai).

Bagi sebagian sepeda motor yang dilengkapi baterai juga masih ada sistem-sistem (seperti sistem lampu-lampu) yang langsung disuplai dari sistem pengisian tanpa lewat baterai terlebih dahulu. Komponen utama sistem pengisian adalah *generator* atau *alternator*, *rectifier* (*dioda*), dan *voltage regulator*. *Generator* atau *alternator* berfungsi untuk menghasilkan energi listrik, *rectifier* untuk menyearahkan arus bolak-balik (AC) yang dihasilkan *alternator* menjadi arus searah (DC), dan *voltage regulator* berfungsi untuk mengatur tegangan yang disuplai ke lampu dan mengontrol arus pengisian ke baterai sesuai dengan kondisi baterai. Komponen yang terdapat pada sistem pengisian antara lain sebagai berikut :



Gambar 06. Rangkaian sistem pengisian Shogun FD 110
Sumber : Google. Rangkaian sistem pengisian Shogun FD 110

a. Regulator

Regulator atau kiprok pada motor juga mempunyai peranan yang sangat vital. Fungsi dari kiprok adalah mengubah dan menstabilkan tegangan arus yg dihasilkan sepul yg masih berupa arus searah dan tegangan yang berubah ubah sesuai putaran mesin menjadi arus searah dan stabil. Seperti yg kita ketahui, beberapa komponen motor memakai arus searah dan tegangan sebesar 12 volt, seperti baterai, *CDI*, dan sebagainya. Untuk itu sangat diperlukan suatu alat pengubah sistem arah arus dari AC menjadi DC yang selanjutnya arus listrik ini disimpan di baterai untuk menyuplai kebutuhan listrik pada motor (lampu, klakson, *sein*, dsb). Jika ada masalah pada kiprok, maka pengisian arus pada baterai menjadi berlebihan, tegangan pada baterai akan jauh melebihi 12 volt, air baterai akan cepat kering dan baterai menjadi cepat rusak, lampu - lampu pada motor juga menjadi cepat putus karena tegangan yang diterima lampu berlebihan dan tidak stabil.

Keberadaan kiprok ini juga sangat penting sekali pada kendaraan bermotor roda dua, bila komponen ini sampai rusak maka arus listrik yang dihasilkan oleh spull menjadi tidak terkendali sehingga bisa membuat baterai menjadi cepat rusak karena *over charger* dan juga lampu lampu motor, terutama lampu *head lamp* akan mudah putus. Ciri utama kiprok atau *regulator* ini bermasalah ialah baterai motor mudah tekor bahkan ketika anda mengganti baterai dengan yang baru juga akan tekor lagi. Selanjutnya jika putaran gas diputar sampai dalam - dalam nyala lampu *head lamp* yang semula biasa saja menjadi lebih terang dan akhirnya putus

b. Dioda (Rectifier)

Sedangkan untuk *dioda* berfungsi untuk menyearahkan arus AC yang dihasilkan oleh *stator coil* menjadi arus DC, disamping itu juga berfungsi untuk menahan agar arus dari baterai tidak mengalir ke *stator coil*. Sifat *dioda* adalah meneruskan arus listrik satu arah. Pada *alternator* jumlah *dioda* terdiri dari 6 atau 9 buah *dioda* yang digabungkan. Menurut pemasangannya *dioda* ini dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu *dioda positif* dan *dioda negatif*. Membedakan *dioda positif* dan *negatif* saat terpasang pada dudukannya dengan cara *dioda negatif* plat pemegang bodi *dioda* dibautkan langsung ke bodi *alternator* tanpa *isolator*, sedangkan pada *dioda positif* plat pemegang bodi *dioda* dipasang kerumah *alternator* dengan menggunakan *isolator*. Membedakan *dioda* lebih akurat menggunakan ohmmeter.



Gambar 07. *Regulator* atau *Rectifier*

2. Sistem Kelistrikan Pengapian

Sepeda motor Suzuki *New Shogun* FD 110 merupakan motor jenis 4 (empat) langkah dimana untuk menyelesaikan satu siklus kerja diselesaikan dalam dua kali putaran poros engkol atau 4 kali langkah torak. Sedangkan

sistem pengapian yaitu sistem yang menghasilkan percikan bunga api pada busi yang berguna untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Sistem pengapian ini juga digunakan untuk mengontrol saat campuran udara dan bahan bakar dalam ruang bakar sehingga sistem ini sangat penting untuk menghasilkan efisiensi mesin dan daya mesin yang baik.

Pembakarannya dilakukan pada akhir langkah kompresi, hal ini akan menghasilkan tekanan pembakaran yang selanjutnya akan mendorong torak melakukan usaha dan dilanjutkan untuk menggerakkan poros engkol hingga motor tersebut bekerja. Oleh karena itu sistem pengapian ini sangat penting pada suatu mesin. Sistem pengapian ini mempunyai beberapa komponen penting antara lain *magneto* (*magnet* roda daya) yang merupakan sumber arus AC, *regulator* AC-DC (*rectifier*) yang berfungsi sebagai penyearah arus, baterai merupakan sumber arus DC, kunci kontak sebagai pemutus arus dari baterai, *unit CDI* sebagai pengontrol arus, *ignition coil* untuk menghasilkan arus induksi tegangan tinggi, dan busi untuk memberikan percikan bunga api pada pembakaran. Pada sistem pengapian pada sepeda motor Suzuki New Shogun FD 110 menggunakan sistem pengapian baterai yaitu sistem pengapian DC-CDI. Dalam hal ini baterai adalah sumber arus listrik untuk pembakaran dalam sistem pengapian. Komponen yang terdapat pada sistem pengapian antara lain sebagai berikut :

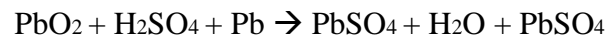
a. Baterai

Pada kendaraan baterai berfungsi sebagai sumber arus untuk semua sistem kelistrikan kendaraan. Baterai juga dapat menyimpan arus listrik

dalam bentuk energi kimia. Pada umumnya tegangan baterai yang digunakan pada kendaraan mobil yaitu 12 volt.

Dalam baterai terdiri dari sel-sel yang berjumlah sesuai pada tegangan baterai itu sendiri, untuk baterai 12 volt mempunyai 6 buah sel. Pada setiap sel baterai kira-kira menghasilkan 2,1 volt, sementara untuk setiap sel terdiri dari dua buah plat yaitu pelat *positif* dan pelat *negatif* yang terbuat dari timbal hitam (Pb).

Plat-plat tersebut tersusun bersebelahan dan diantara dipasang pemisah (*separator*) sejenis non konduktor. Plat-plat tersebut direndam di dalam cairan elektrolit (H_2SO_4). Sehingga mengakibatkan terjadinya reaksi kimia antar plat baterai dengan cairan elektrolit tersebut, maka baterai dapat menghasilkan arus listrik DC (*Direct Current*). Adapun reaksi kimianya sebagai berikut :

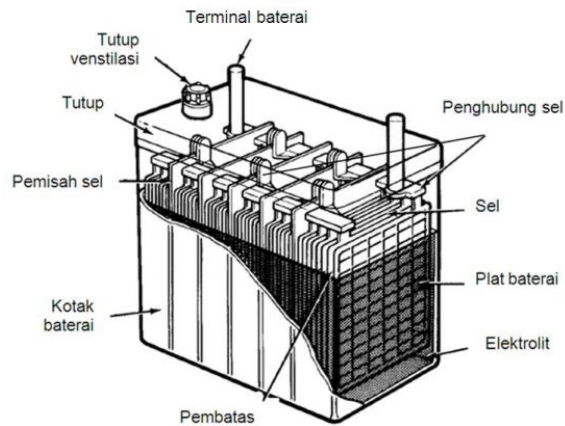


PbO_2 = Timah Perioksida : Pb = Timah

PbSO_4 = Sulfat Timah

H_2SO_4 = Cairan Elektrolit

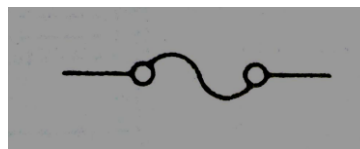
H_2O = Air



Gambar 08. Konstruksi Baterai.

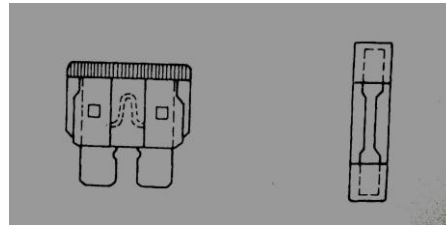
b. Fuse

Sekring (*fuse*) digunakan sebagai komponen-komponen yang melindungi sirkuit. Komponen ini disisipkan ke dalam sirkuit sistem kelistrikan dan sistem kelistrikan untuk melindungi kabel-kabel dan konektor yang digunakan dalam sirkuit untuk mencegah timbulnya kebakaran oleh arus yang berlebihan atau hubungan singkat. Sekring/*fuse* ditempatkan pada bagian tengah sirkuit kelistrikan. Bila arus yang berlebihan melalui sirkuit, maka sekring akan berasap atau terbakar, itu adalah elemen dalam sekring yang mencair, sehingga sistem sirkuit terbuka dan mencegah komponen-komponen lain dari kerusakan disebabkan arus yang berlebihan.



Gambar 09. Simbol sekring
Sumber : *New Step 1*, hal 6-24

Tipe sekring dikelompokkan ke dalam tipe sekring *blade* dan tipe sekring *cartridge*. Tipe sekring *blade* paling banyak digunakan.

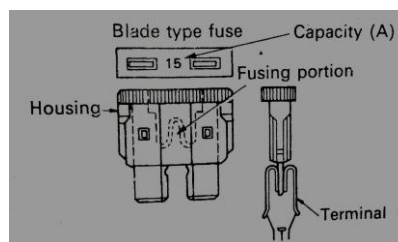


Sekring *blade* Sekring *cartridge*

Gambar 10. Sekring

Sumber : *New Step* 1, hal 6-42

Tipe sekring *blade* dirancang lebih kompak dengan elemen metal dan rumah pelindung yang tembus pandang, diberi kode warna untuk masing-masing tingkatan arus (5A – 30A).



Gambar 11. Penampang *fuse*

Sumber : *New Step* 1, hal 6-43

Tabel 01. Identifikasi Sekring

Kapasitas Sekring (A)	Identifikasi Warna
5	Coklat Kekuning-kuningan
7,5	Coklat
10	Merah
15	Biru
20	Kuning
25	Tidak berwarna
30	Hijau

Sumber : *New Step* 1, hal 6-43

c. Kunci kontak

Kunci kontak berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik dari baterai ke *ignition coil*. Kunci kontak terletak di bawah stang kemudi sebelah kanan. *Ignition Switch*/Kunci Kontak berfungsi memutus dan menghubungkan arus listrik dari baterai ke terminal ON.



Gambar 12. Kunci Kontak

Posisi dan Fungsi dari kunci kontak:

- 1) Posisi *Lock* : Kemudi dalam keadaan terkunci, mesin dan lampu-lampu tidak dapat dihidupkan.
- 2) Posisi OFF : Kunci dapat dilepaskan, mesin dan lampu tidak dapat dihidupkan.
- 3) Posisi ON : Kunci tidak dapat dilepaskan mesin dan lampu dapat dihidupkan

d. Sepul/*Generator*

Sepul/*Generator* pada motor berfungsi sebagai pembangkit listrik pada sepeda motor untuk menyuplai arus listrik pada seluruh komponen motor dengan mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Arus yang dihasilkan

masih arus bolak balik (AC), kemudian arus dari sepul ini akan dikonversikan menjadi arus searah (DC) melalui kiprok/*regulator* pada sepeda motor. Komponen - komponen yg harus disuplai oleh sepul, seperti lampu, *CDI*, koil, baterai, dan sebagainya. Sehingga fungsi sepul pada motor sangat vital. Tidak banyak yang bisa kita lakukan pada komponen ini, kita hanya bisa menjaganya dengan selalu rutin mengganti oli mesin, rutin mengecek kapasitas oli agar jangan sampai berkurang karena oli berfungsi melumasi dan mendinginkan mesin, sehingga jika oli berkurang maka panas pada mesin akan berlebihan sehingga lilitan kawat tembaga pada sepul akan mudah hangus karena sering terpapar panas yg berlebihan dari mesin.

Sistem dan fungsi pengapian yang pertama, bedanya yaitu kalau sistem pengapian yang sudah menggunakan bantuan *bateray* spull ini hanya berfungsi untuk menyalurkan api ke kiprok tanpa menggunakan spull cas ini pun posisi motor masih bisa hidup akan tetapi dengan catatan bahwa baterai masih kuat dan baru, dan kelemahannya yaitu baterai tidak bisa bertahan lebih lama untuk menyimpan api atau baterai tersebut jika sudah soak maka motor tidak akan bisa hidup, makanya dengan adanya spull cas ini maka dia akan membantu pengisian baterai yang disalurkan ke kiprok dan hal itulah yang bisa membuat baterai tahan lama. Untuk cara mengecek pengapian spull cas kendaraan ini yaitu anda bisa perhatikan di kabel spullnya ada dua yaitu warna kuning dan warna putih, kabel warna putih ini coba di cek bagian apinya apakah mengeluarkan percikan api atau tidak saat melakukan pengecekan jangan lupa untuk mengengkol motor *kick starter*, kalau mengeluarkan api

berarti spull casnya masih dalam kondisi bagus tapi jika tidak ada apinya maka spull cas rusak maka mau gak mau harus diganti dengan yang baru.



Gambar 13. Spul/Generator

e. Fulser

Fulser/*Pick up coil* merupakan komponen rangkaian sistem pengapian yang berfungsi menstabilkan pengapian yang masuk ke *CDI*. Untuk melakukan pemeriksaan pada fulser ini bagus tidaknya usahakan menggunakan alat bantu yaitu *tester*, karena tidak bisa diketahui dengan kasat mata bagus tidaknya fulser tersebut, warna kabel fulser ini adalah putih list biru untuk api dan *massa* putih list merah



Gambar 14. *Pick Up Coil*

f. *CDI (Capacitor Discharge Ignition)*

CDI berfungsi untuk menghasilkan arus terputus-putus sesuai dengan waktu pengapian.



Gambar 15. *CDI*

g. *Ignition Coil*

Coil berfungsi untuk menghasilkan induksi tegangan tinggi. Jadi aliran listrik dari *CDI* akan diperbesar oleh *coil* yang kemudian dari *coil* akan diteruskan ke busi.



Gambar 16. *Ignition Coil*

h. Kepala Busi

Kepala busi merupakan tempat untuk mengamankan Busi seperti terkena hujan dan tidak mudah lepas kabel *coil* yang terpasang ke busi.

i. Busi

Busi berfungsi untuk menghasilkan percikan bunga api didalam ruang bakar.



Gambar 17. Kepala busi dan busi

D. Kompetensi

“Secara etimologi istilah kompetensi berasal dari kata bahasa Inggris "*competency*" yang artinya kecakapan atau kemampuan” (John M. Echols dan Hasan Shadily, 1975 : 132). Sedangkan menurut W.J.S. Poerwadarminta (1976) menjelaskan kompetensi sebagai kewenangan atau kekuasaan untuk menentukan atau memutuskan sesuatu hal. Dengan kata lain bahwa kompetensi disebut sebagai wewenang atau kewenangan.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan pengertian kompetensi adalah kewenangan dan kecakapan atau kemampuan seseorang dalam melaksanakan tugas atau pekerjaan sesuai dengan jabatannya.

Dari penjelasan di atas, kompetensi yang akan dicapai dari media pembelajaran kelistrikan *engine* sepeda motor suzuki *new shogun* FD 110 ini adalah sebagai berikut :

1. Peserta didik dapat memahami nama komponen, letak komponen dan fungsi dari komponen media pembelajaran kelistrikan *engine* sepeda motor suzuki *new shogun* FD 110.
2. Peserta didik dapat memahami cara kerja kelistrikan *engine* sepeda motor suzuki *new shogun* FD 110.

E. Alat Teknik

“Alat adalah suatu benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu perkakas, perabot, yang dipakai untuk mencapai maksud” (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008, hal : 36). Oleh karena itu, dalam pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan alat untuk membuat rangka dan juga potongan pada media pembelajaran kelistrikan *engine* suzuki *new shogun* FD 110 ini, alat tersebut dibagi menjadi alat pemotong, alat perakitan dan alat bantu.

1. Alat Pemotong

Memotong merupakan pekerjaan mengurangi panjang, tebal atau menghilangkan bagian tertentu dari suatu benda. Proses pemotongan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan alat potong. Bagian yang akan dipotong disini berupa aluminium dan logam, sehingga alat potong yang digunakan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk memotong aluminium dan logam, seperti gergaji, pahat dan mesin bor.

a. Gergaji

Gergaji adalah alat yang digunakan untuk memotong atau untuk mengurangi ketebalan suatu benda. Pada pekerjaan pemotongan dengan gergaji perlu memperhatikan daun gergaji yang digunakan. Daun gergaji dapat digolongkan berdasarkan kisaran dari mata gergaji, yang biasanya ditunjukkan dengan jumlah mata (gigi) dalam satu *inchi*. Daun gergaji

yang umum digunakan memiliki 14, 18, 24 dan 32 gigi tiap *inchi*. Gigi gergaji sebanyak 14-18 tiap *inchi* digunakan untuk bahan pejal yang besar (baja St 37, tembaga, kuningan, dan besi tuang), sedangkan jumlah gigi gergaji sebanyak 22-24 tiap *inchi* digunakan untuk bahan berbentuk tebal dan untuk baja karbon tinggi. Jumlah gigi gergaji sebanyak 28-32 tiap *inchi* digunakan untuk bahan-bahan yang tipis seperti plat, kawat dan pipa tipis (Daryanto, 1988 : 101).

b. Pahat

Pahat merupakan alat yang digunakan untuk memahat dan memotong benda kerja. Selain itu, pahat juga sering digunakan untuk mengurangi tebal, membuat alur, membuat datar dan menghilangkan tonjolan-tonjolan pada benda kerja. Menurut Daryanto (1988 : 110), pahat dapat terbagi menjadi beberapa macam yaitu :

- 1) Pahat rata, digunakan untuk memahat permukaan sehingga rata dan untuk memotong besi plat.
- 2) Pahat alur, digunakan untuk membuat alur segi empat, misalnya membuat alur *spie* pada suatu poros.
- 3) Pahat permata intan, digunakan untuk membuat alur berbentuk V, misalnya membuat saluran minyak dan menata bagian sudut.
- 4) Pahat ujung bulat, digunakan untuk memahat sudut bagian dalam sehingga membentuk radius dan membuat alur bulat.

c. Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan).

Dari beberapa alat yang ada untuk pemotongan benda kerja, mesin gerinda lebih utama digunakan dalam proses pemotongan ini karena dengan mesin gerinda tersebut proses pemotongan menjadi lebih singkat, namun dalam beberapa bagian masih digunakan gergaji dikarenakan roda gerinda tidak dapat menjangkau bagian tertentu tersebut.

2. Alat Perakit

Merakit merupakan pekerjaan menyambung, menggabungkan atau menyusun bagian tertentu dari suatu benda. Proses perakitan tersebut dapat

dilakukan dengan menggunakan alat. Bagian yang akan dirakit disini berupa *acrylic* dan logam, sehingga alat perakit yang digunakan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk merakit *acrylic* dan logam, seperti baut dan mur, sekrup, dan mesin las busur listrik.

a. Baut dan Mur

Baut merupakan tabung atau batang yang memiliki ulir atau yang biasa disebut heliks pada bagian batangnya, sedangkan mur adalah sebuah perangkat pengunci baut yang biasanya dibuat dari baja lunak. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (*fastener*) untuk menahan dua objek bersama.

b. Sekrup

Sekrup adalah alat pengokoh pada sambungan kayu atau logam yang mempunyai ulir spiral dan bentuk ujungnya runcing.

c. Mesin Las Busur Listrik

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung.

Dari beberapa alat perakit yang sudah dijelaskan, masing-masing digunakan sebagaimana fungsinya seperti : baut dan mur digunakan sebagai pengikat komponen kelistrikan *engine* danudukan komponen kelistrikan *engine* dengan rangka, sekrup digunakan sebagai pengikat papan panel (*acrylic*) dengan rangka dan mesin las busur listrik digunakan untuk

menyambung logam yang telah dipotong sesuai ukuran agar menjadi rangka untuk media pembelajaran.

3. Alat Bantu

Alat bantu merupakan sekumpulan alat yang digunakan untuk mendukung dari alat utama sehingga suatu pekerjaan dapat terselesaikan. Dalam pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan alat bantu seperti : palu, penitik dan penggores, mistar siku dan meteran, tang, obeng, kikir, sikat baja, dan *spray gun*.

a. Palu

Palu merupakan salah satu alat pertukangan, alat ini terbuat dari besi di bagian kepala dan diberi tangkai kayu sebagai pegangannya.

b. Penggores

Alat ini digunakan untuk menandai ukuran pada benda kerja atau bahan yang akan diolah.

c. Penitik

Penitik adalah alat yang digunakan untuk menandai membuat lobang pada benda kerja.

d. Mistar siku dan Meteran

Mistar siku adalah alat ukur yang dirancang untuk membuat tanda persegi atau sudut pada suatu benda, sedangkan meteran atau pita ukur adalah alat ukur panjang yang dapat digulung dan pada umumnya dibuat dari bahan plat besi tipis atau plastik.

e. Tang

Tang adalah alat yg digunakan untuk memegang benda kerja. Tang terbuat dari baja dan pemegangnya dilapisi dengan karet keras.

f. Obeng

Obeng yaitu suatu alat yang di pakai guna mengencangkan atau mengendorkan baut.

g. Kikir

Kikir merupakan sarana atau alat perkakas tangan yang bermanfaat untuk abrasi benda kerja. Kegunaan kikir untuk meratakan dan menghaluskan satu buah bagian, menciptakan rata dan menyiku antara sektor satu bersama sektor yang lain.

h. Sikat Baja

Sikat baja adalah alat yang digunakan untuk membersihkan sisa-sisa terak atau debu yang masih menempel pada logam las.

i. *Spray Gun*

Spray gun digunakan untuk mengatomisasikan benda cair, umumnya cat. Dengan menggunakan *spray gun*, hasil pengecatan akan menjadi lebih baik dan menghemat pemakaian cat dibanding menggunakan kuas. Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik saat menggunakan *spray gun* kita memerlukan latihan dan pengalaman.

Alat-alat tersebut merupakan alat bantu yang dapat membantu dari alat pemotong dan perakitan sehingga dapat menghasilkan hasil yang maksimal.

F. Bahan *Stand* Media Pembelajaran

Stand media pembelajaran merupakan alat peraga yang digunakan sebagai dasar komponen-komponen media pembelajaran. *Stand* media pembelajaran harus dibuat semenarik mungkin agar mampu menarik perhatian anak didik. *Stand* terbuat dari baja *hollow* sebagai rangka utama dan *acrylic* sebagai papan panel kemudian dirakit dan ditambah komponen-komponen kelistrikan lainnya. Bahan-bahan utama pembuat *stand* diantaranya:

1. Besi

Besi merupakan logam yang paling banyak dan paling beragam penggunaannya. Hal itu dikarenakan beberapa hal seperti : Pengolahannya relatif mudah dan murah serta besi mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan serta mudah dimodifikasi. Salah satu kelemahan besi adalah besi mudah mengalami korosi. Korosi menimbulkan banyak kerugian karena mengurangi umur pakai berbagai barang yang berbahan besi. Akan tetapi korosi dapat dicegah dengan memberi cat pada besi tersebut. Bahan besi digunakan sebagai rangka media pembelajaran karena sifatnya yang kuat dan mudah untuk dibentuk.

- a. Besi *hollow* adalah besi berbentuk pipa yang berlubang dapat berbentuk kotak maupun lingkaran. Besi *hollow* biasanya terbuat dari besi *galvanis*, *stainless* atau besi baja dan digunakan untuk konstruksi rangka bagian bawah karena besi *hollow* dinilai kuat untuk menopang beban yang cukup berat dan lebih ringan apabila digunakan untuk membuat produk dari pada menggunakan besi pejal. Besi *hollow* di pakai

untuk membuat rangka utama. Ukuran besi *hollow* yang digunakan 25mm x 25mm x 2mm x 6m, sehingga dalam pembuatan rangka memerlukan 1 buah besi *hollow*.



Gambar 18. Besi *hollow*

b. Besi siku

Besi siku adalah besi yang bentuknya siku atau memiliki sudut 90 derajat. Panjang besi siku ini adalah 6 meter. Jenis besi ini banyak digunakan karena profilnya yang kokoh dan tahan lama sehingga cocok untuk keperluan konstruksi jangka panjang karena bisa bertahan hingga bertahun – tahun. Besi siku pada rangka digunakan sebagai tempat dudukan dari *acrylic*. Untuk ukuran besi siku yang digunakan adalah 25mm x 25mm x 2mm x 6m, sehingga dalam pembuatan stand cukup 1 buah besi siku.



Gambar 19. Besi siku

c. Besi plat/strip

Besi plat merupakan besi pejal, dalam kegunaan pembuatan rangka biasanya digunakan sebagai penguat atau untuk membuat dudukan. Besi *strip* adalah besi yang berbentuk datar dengan ukuran 25mm x 2,5mm x 5mm.



Gambar 20. Besi *strip*/plat

2. Acrylic

Acrylic adalah lembaran plastik yang mempunyai ketahanan terhadap segala cuaca, mudah dibentuk, dan tembus cahaya. *Acrylic* juga memiliki sifat yang elastis sehingga tahan terhadap pengeboran. *Acrylic* bening atau yang tembus cahaya, apabila sebagai dasar dan akan diberi *background* maka harus dilakukan *printing acrylic*. Bahan yang dipakai pada papan media pembelajaran adalah *acrylic* dengan ketebalan 3 mm.



Gambar 21. Lembar *acrylic* bening 3 mm

3. Kabel

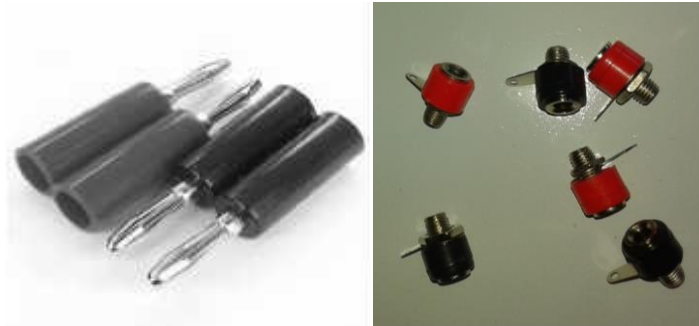
Kabel adalah konduktor yang dibungkus *isolator* dan berfungsi sebagai penghubung komponen – komponen sistem kelistrikan pada mobil, kabel dibedakan ukuran diameternya menurut penggunaannya. Kabel kecil digunakan untuk arus kecil dan kabel besar digunakan untuk arus yang besar. Untuk penghubung pada sistem *starter* digunakan kabel yang cukup besar karena perlu arus yang besar.



Gambar 22. Kabel

4. Banana Connector

Konektor adalah komponen yang berfungsi untuk menghubungkan satu rangkaian elektronika ke rangkaian elektronika lainnya maupun untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lainnya. *Banana Connector* ini sering disebut juga dengan Konektor 4mm, hal ini dikarenakan diameter *Pin Banana Connector* ini berukuran 4mm. Pin pada *Banana Connector* ini terdapat 1 atau 2 per (*spring*) yang menonjol keluar, sehingga bentuknya menyerupai Pisang (*Banana*). Pada umumnya konektor terdiri dari konektor *plug* dan konektor *socket*. Salah satu kelebihan *Banana Connector* (Konektor *Banana*) adalah dapat melewatkan arus listrik yang tinggi hingga 15A.



Gambar 23. *Banana connector*

G. Alat Pengujian

Pengujian fungsi dari kelistrikan *engine* sepeda motor suzuki *new shogun* FD 110 ini memerlukan alat - alat yang sering digunakan adalah melalui pengamatan atau visual dan melalui pengukuran menggunakan multimeter.

1. Pengamatan atau Visual

Kelistrikan *engine* sepeda motor suzuki *new shogun* FD 110 memiliki beberapa pengujian yang meliputi pengujian secara visual atau pengamatan, yaitu seperti mengamati *pick up coil*, *CDI unit*, *Coil*, spul pengapian, *rectifier*, motor *starter*, *relay starter* dan *fuse*. Dimana pengujian tersebut bisa dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran.

2. Pengukuran Menggunakan Multimeter

Multimeter adalah alat ukur yang dipakai untuk mengukur tegangan listrik, arus listrik, dan tahanan (resistansi). Itu adalah pengertian multimeter secara umum, sedangkan pada perkembangannya multimeter masih bisa digunakan untuk beberapa fungsi seperti mengukur temperatur, induktansi, frekuensi, dan sebagainya. Ada juga orang yang menyebut multimeter dengan sebutan AVO meter, mungkin maksudnya A(ampere), V(volt), dan

O(ohm). Pengukuran menggunakan multimeter ini dilakukan untuk mengetahui tegangan yang mengalir pada sistem *starter* tersebut.

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisa Kebutuhan

Pembuatan Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 memerlukan penentuan bentuk dari media bahan yang digunakan tinggi dan lebar dari media sehingga diperlukan alat dan bahan yang tepat serta dapat bekerja sesuai fungsinya. Dalam pembuatan Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan, antara lain :

1. Menghasilkan tampilan media yang menarik dan rapi.
2. Merupakan media baru untuk lembaga Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Media dibuat untuk digunakan untuk praktik berkelompok 4-5 orang namun dapat juga dipakai untuk individu.
4. Media ditujukan agar mudah dipindah-pindahkan sehingga rangka dibuat ringan dan mudah digenggam.
5. Media ditujukan kepada dosen Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta yang mengampu mata kuliah Teknologi Sepeda Motor.

Proses pemasangan komponen-komponen dilakukan setelah sebelumnya dilakukan perancangan *lay out* untuk memastikan letak komponen tersebut agar pemasangannya dapat terpasang dengan baik dan dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing, setelah penentuan tata letak pemasangan

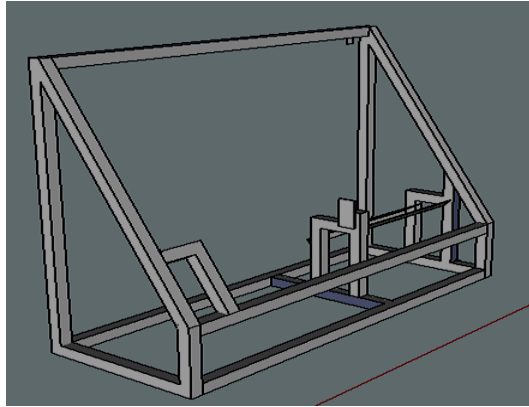
komponen maka selanjutnya menentukan panjang dan lebar papan *acrylic* yang akan digunakan, serta menentukan panjang dan lebar serta tinggi rangka media, setelah itu menentukan jumlah soket yang akan digunakan dalam rangkaian dan juga panjang kabel yang akan digunakan untuk merangkai semua komponen yang akan dipasang. Penempatan komponen mulai dari pengukuran panjang dan lebar komponen untuk seterusnya dibuat gambar yang lebih kecil dari ukuran sebenarnya yang kemudian gambar tersebut dicetak pada *acrylic* yang akan dipakai untuk papan media pembelajaran. Kemudian menentukan bagian dari Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 yang akan di pasang di media pembelajaran. Diharapkan dengan pemasangan dan perakitan media pembelajaran yang tepat, setiap peserta didik dapat mengamati komponen-komponen yang ada di Media Pembelajaran Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 beserta cara kerjanya dengan mudah dan jelas.

B. Rancangan Desain dan Layout Media Pembelajaran

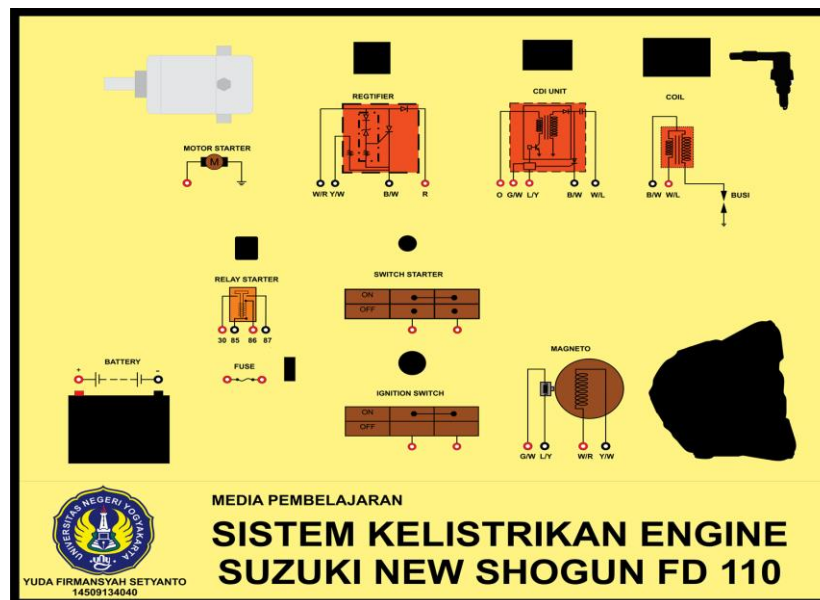
Sebelum melakukan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* ini, terlebih dahulu dibuat konsep perancangan. Konsep perancangan dibuat agar dalam pelaksanaannya dapat berlangsung dengan lancar dan teratur, sehingga media pembelajaran dapat terselesaikan tepat waktu serta meminimalisir terjadi kesalahan. Konsep rancangan yang dibutuhkan berupa rancangan desain kerangka serta rancangan desain *layout* komponen yang akan dipasang pada media pembelajaran.

Desain rancangan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 menyesuaikan banyak komponen yang digunakan dalam media pembelajaran yang akan dipasang. Perancangan desain media pembelajaran ini dimulai dengan melakukan simulasi perancangan desain *layout* komponen dengan menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Desain disusun dengan penyesuaian seperti komponen yang terpasang pada motor sebenarnya. Untuk memenuhi kebutuhan praktikan maka media pembelajaran dibuat dengan bentuk *stand*.

Ukuran media pembelajaran disesuaikan dengan berapa banyak komponen yang akan dipasang pada media pembelajaran. Ukuran lebar dan tinggi media pembelajaran akan mempermudah praktikan dalam melakukan praktikum sehingga dapat menjangkau segala sisi komponen yang terpasang pada media pembelajaran. Desain rangka terbuat dari besi *hollow* atau besi berlubang dimana besi tersebut mempunyai kelebihan lebih ringan tetapi mempunyai ketahanan bengkok yang lebih tinggi dari pada besi pejal. Dasar panel sekaligus tempat penempatan komponen terbuat dari *acrylic* yang dilakukan proses *cutting* dan *printing* kemudian dilakukan pemberian simbol-simbol pada *acrylic* untuk memperjelas rangkaian dari suatu komponen-komponen yang terpasang pada media pembelajaran. Desain rancangan rangka media pembelajaran :



Gambar 27. Rangka 3D



Gambar 28. Layout Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Suzuki New Shogun

FD 110

C. Rancangan Proses Pembuatan

Proses pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan beberapa tahapan langkah kerja dan pelaksanaannya. Tujuan rancangan proses ini agar dalam proses pengerjaannya menjadi lebih teratur dan terencana sehingga penggunaan waktu dapat dioptimalkan karena sudah direncanakan. Berikut

rancangan tahapan pelaksanaan dalam pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine Suzuki New Shogun FD 110*.

1. Membentuk rangka media pembelajaran

Dalam pembuatan media pembelajaran tahap pertama yaitu membentuk rangka media pembelajaran. Sebelum dilakukan pembuatan rangka maka dibuat terlebih dahulu *jig*/mal sebagai dasar pembuatan kerangka. Karena rangka merupakan penggabungan dua buah rangka yang berbentuk sama maka sangat perlu sekali dalam pembuatan *jig* ini. Pembuatan *jig* ini juga sebagai dasar pembuatan rangka bagian samping media-media pembelajaran yang lainnya. Dalam pembuatan *jig* ini mengacu pada ukuran-ukuran desain yang telah direncanakan. Karena menyesuaikan dengan pembelajaran mahasiswa yang dilakukan dengan praktik berdiri dan media diletakkan di meja.

Bahan yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran menggunakan besi *hollow* ketebalan 25mm x 25mm x 2mm x 6m sebanyak 1 buah. Dalam pembuatan rangka akan diberi tambahan besi siku sebagai dudukan *background* komponen agar dalam pemasangan didapat hasil yang presisi dengan ukuran panjang sesuai panjang media pembelajaran yaitu 90 cm dihitung dari bagian dalam media pembelajaran. Dan juga pemberian dudukan dari besi *strip* sebagai dudukan komponen media pembelajaran.

2. Langkah pemotongan besi

Sebelum membuat rangka jadi, dilakukanlah pemotongan besi sesuai ukuran media yang akan dibuat dan juga dapat sesuai dengan *jig* yang telah dibuat dan dudukan komponen yang diperlukan. Pengukuran bahan dilakukan sebelum pemotongan besi dikerjakan, adapun alat yang dilakukan dalam proses ini diantaranya :

- a. Meteran
- b. Penanda
- c. Mistar siku
- d. Gerinda potong

3. Langkah pengelasan rangka

Langkah selanjutnya ialah perakitan bahan rangka yaitu dengan melakukan pengelasan pada besi yang sudah dipotong sesuai ukuran media. Untuk proses pengelasan rangka menggunakan las busur listrik karena las busur listrik tidak banyak merubah atau mempengaruhi bahan yang diakibatkan oleh panas dan juga las busur listrik lebih kuat dan lebih tahan lama.

Perakitan rangka sesuai dengan *jig* yang telah dibuat dengan menyusun potongan besi pada *jig* kemudian memberi las pada ujung-ujung besi sehingga besi yang telah terpotong menjadi tersambung membentuk rangka samping. Untuk rangka samping pembuatannya dilakukan dengan berpasangan. Sehingga setelah dilakukan penyusunan rangka akan diperoleh hasil yang presisi. Dalam perakitan rangka dapat dilakukan

dengan menghubungkan empat buah besi dengan ukuran 90 cm pada setiap sudut rangka samping. Dengan menahan setiap sudut dengan siku *magnet* maka akan diperoleh hasil yang tegak lurus dengan rangka samping. Kemudian disambungkan dengan las busur listrik pada setiap sambungannya. Alat yang digunakan diantaranya :

- a. Las busur listrik
- b. *Elektroda*
- c. Kacamata las busur listrik
- d. Siku *magnet*
- e. Palu terak

4. Langkah merapikan rangka

Setelah bahan-bahan dilas dan menjadi sebuah rangka maka langkah selanjutnya dibuat lubang sebagai dudukan baut yang akan digunakan untuk penempatan komponen dan *background acrylic*. Kemudian merapikan permukaan rangka. Merapikan permukaan rangka menggunakan gerinda kikis agar didapatkan hasil yang rata pada permukaan rangka. Alat yang digunakan diantaranya:

- a. Gerinda tangan
- b. Mata gerinda
- c. Mata sikat
- d. Bor tangan
- e. Mata bor

5. Langkah pengecatan rangka

Rangka yang sudah rapi kemudian diampas untuk menjaga terjadinya korosi pada kerangka maka dilakukanlah proses pengecatan rangka. Karena korosi akan menyebabkan berkurangnya umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Alat dan bahan yang digunakan diantaranya:

- a. Amplas
- b. *Spray gun*
- c. Kompresor
- d. Cat besi

6. Langkah pembuatan papan panel media dan pemasangan

Bahan yang digunakan sebagai papan panel yaitu bahan *acrylic* bening dengan tebal 3mm. Ukuran *acrylic* disesuaikan dengan bentuk rangka yang akan dibuat papan panel yaitu dengan ukuran 90 cm x 77,6 cm. *Acrylic* bening kemudian dilakukan proses *printing acrylic*, yaitu dengan mengeprint atau mencetak hasil desain *layout* yang berisi simbol tetapi dihilangkan gambar komponen. Sehingga *acrylic* bening menjadi papan panel yang berisi desain *layout*. Proses *printing acrylic* memerlukan jasa *printing acrylic*.

Gambar 29. Papan panel

7. Langkah pemasangan komponen media pembelajaran

Pengerjaan perakitan komponen dilakukan setelah semua bahan sudah tersedia. Baik dari rangka, papan panel dan komponen-komponen media pembelajaran. Langkah-langkah dilakukan secara bertahap dari pemasangan papan panel ke rangka media pembelajaran, memasang komponen-komponen media pembelajaran dan merangkai kabel-kabel sesuai rangkaian sistem kelistrikan.

Alat-alat yang digunakan untuk pemasangan komponen media pembelajaran diantaranya:

- a. Obeng *plus* dan *minus*
- b. Kunci pas dan *ring* ukuran 8 dan 10
- c. *Solder* dan tenol
- d. Gunting
- e. Isolasi kabel

- f. Kabel
- g. Bor listrik
- h. Mata Bor
- i. *Remer* Listrik
- j. *Banana Connector*

D. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan

1. Kebutuhan Alat

Alat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan Media Pembelajaran

Sistem Kelistrikan *Engine* Suzuki *New Shogun* FD 110 terdiri atas :

Tabel 02. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah Satuan
1	<i>Laptop</i> desain	1 buah
2	Meteran	1 buah
3	Penanda	1 buah
4	Mistar siku	1 buah
5	Gerinda tangan	1 buah
6	<i>Solder</i>	1 buah
7	Bor Listrik	1 buah
8	Las busur listrik	1 buah
9	Kacamata las busur listrik	1 buah
10	<i>Magnet</i> siku	2 buah
11	Palu	1 buah
12	Palu terak	1 buah
13	Tang	1 buah
14	Sikat gerinda	1 buah
15	<i>Spray gun</i>	1 buah
16	Kompresor	1 buah
17	Kunci pas dan <i>ring</i> ukuran 8 dan 10	1 buah
18	Obeng + dan -	1 buah
19	Gunting	1 buah

2. Kebutuhan Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine Suzuki New Shogun FD 110* terdiri dari berbagai bahan yang dipergunakan. Bahan-bahan tersebut terdiri atas :

Tabel 03. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah Satuan
1	Besi <i>Hollow</i> 25mm x 25mm x 2mm (6m)	1 buah
2	Besi siku 25mm x 25mm x 3mm (6m)	1 buah
3	Besi <i>strip</i> 100mm x 20mm x 5mm (2m)	1 buah
4	<i>Elektroda</i>	15 buah
5	<i>Acrylic printing</i> 90mm x 77,6mm	1 buah
6	Mata gerinda potong	6 buah
7	Mata gerinda kikis	2 buah
8	<i>Ignition Coil</i>	1 buah
9	<i>CDI</i> unit	1 buah
10	Busi + Cup busi	1 buah
11	<i>Rectifier</i>	1 buah
12	Motor <i>Starter</i>	1 buah
13	<i>Relay Starter</i>	1 buah
14	<i>Switch Starter</i>	1 buah
15	<i>Ignition Switch</i>	1 buah
16	Pedal Motor Listrik	1 buah
17	<i>Fuse</i> + Box	1 buah
18	Motor Listrik	1 buah
19	<i>Magneto</i>	1 buah
20	<i>Pully</i>	1 buah
21	<i>V-belt</i>	1 buah
22	<i>Socket CDI</i>	1 set
23	<i>Socket Rectifier</i>	1 buah
24	<i>Socket</i> Kuningan	4 buah
25	Kabel merah dan hitam @ 2m	2 buah
26	Tenol	secukupnya
27	Isolasi	1 buah
28	Mur dan baut	secukupnya
29	<i>Banana connector</i>	28 buah
30	Amplas	3 lembar
31	Cat Primer	½ liter
32	Cat <i>Top Coat</i> hitam	½ liter
33	Cat Kuning pucat	¼ liter
34	Tiner	1 liter

35	Pilox Putih	1 buah
36	Mata Bor	2 buah
37	<i>Ring</i>	10 buah
38	Baut + mur	25 buah

E. Pemasangan Komponen Media Pembelajaran

Perakitan komponen dilakukan setelah semua rangka dan papan panel selesai dibuat. Langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat papan perakitan komponen adalah memasang terlebih dahulu papan panel pada kerangka yang sudah jadi, memasang semua komponen sistem pengapian *engine*, memasang *socket connector*, merangkai rangkaian sistem pengisian pada komponen Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110.

Dalam perakitan komponen ini tidak diperlukan waktu yang lama karena hanya memasang komponen pada papan panel dan penyambungan kabel pada panel yang digunakan untuk pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110 tersebut.

F. Jadwal Kegiatan

Rencana jadwal kegiatan pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110 dilaksanakan setiap hari senin sampai dengan jum'at pada pukul 08.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB di bengkel Bodi Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Berikut *table* rencana waktu pengerjaan pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110 :

Tabel 04. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Waktu Bulan, Tahun, Minggu Ke...															
		Desember 2017				Januari 2018				Februari 2018				Maret 2018			
		1	2	1	1	1	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul dan Proposal																
2	Pembuatan Media Pembelajaran																
3	Persiapan Alat dan Bahan yang diperlukan																
4	Pengerjaan Proyek Akhir																
5	Evaluasi Hasil Proyek Akhir																
6	Penyusunan Konsep Laporan																
7	Penyelesaian Laporan																
8	Ujian Proyek Akhir																

G. Anggaran Biaya

Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110 ini diperlukan perhitungan anggaran biaya yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan media pembelajaran ini. Berikut anggaran biaya disajikan dalam sebuah *table* 05 :

Tabel 05. Anggaran Biaya

No	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Harga Jumlah
1	<i>Ignition Switch</i>	1 buah	Rp. 60.000,00	Rp. 60.000,00
2	<i>CDI Unit</i>	1 buah	Rp. 100.000,00	Rp. 100.000,00
3	<i>Rectifier</i>	1 buah	Rp. 80.000,00	Rp. 80.000,00
4	<i>Fuse + Box</i>	1 buah	Rp. 8.000,00	Rp. 8.000,00
5	<i>Ignition Coil</i>	1 buah	Rp. 90.000,00	Rp. 90.000,00
6	Cup + Busi	1 buah	Rp. 45.000,00	Rp. 45.000,00
7	Motor Listrik	1 buah	Rp. 90.000,00	Rp. 90.000,00
8	Kabel	2 meter	Rp.3.500,00	Rp. 7.000,00
9	Tenol	3 meter	Rp. 1.500,00	Rp. 4.500,00
10	Isolasi	1 buah	Rp. 2.000,00	Rp. 2.000,00
11	<i>Banana Connector</i>	28 buah	Rp. 1.500,00	Rp. 42.000,00
12	Cat Kuning pucat	¼ liter	Rp. 45.000,00	Rp. 45.000,00
13	Besi <i>hollow</i> 25 mm x 25 mm x 2 mm (6 meter)	1 batang (6 meter)	Rp. 78.000,00	Rp. 78.000,00
14	<i>Acrylic</i> , jasa <i>cutting</i> , jasa <i>printing</i> dan jasa tekuk (90cm x 77,6 cm)	1 buah	Rp. 290.000,00	Rp. 290.000,00
15	Baut 8	25 buah	Rp. 500,00	Rp. 12.500,00
16	Baut 10	8 buah	Rp. 1.300,00	Rp. 10.400,00
17	<i>Ring</i>	10 buah	Rp. 200,00	Rp. 2.000,00
18	Amplas	3 buah	Rp. 3.000,00	Rp. 9.000,00

19	<i>Elektroda</i>	15 buah	Rp. 2.000,00	Rp. 30.000,00
20	Mata Gerinda Potong	6 buah	Rp. 5.000,00	Rp. 30.000,00
21	Mata Gerinda Halus	1 buah	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
22	Mata Bor	2 buah	Rp. 15.000,00	Rp.30.000,00
23	Dempul	1 buah	Rp. 13.000,00	Rp. 13.000,00
24	Tiner	1 liter	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00
25	Cat Primer	½ liter	Rp. 20.000,00	Rp. 20.000,00
26	Cat Hitam	½ liter	Rp. 25.000,00	Rp. 25.000,00
27	Pilox putih	1 buah	Rp. 19.000,00	Rp. 19.000,00
Jumlah				Rp 1.182.400,00

Pembuatan media pembelajaran ini biaya ditanggung sendiri atau individu, sehingga biaya yang harus dikeluarkan oleh mahasiswa untuk pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110 ini sebanyak Rp. 1.182.400.00.

H. Rencana Pengujian

Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor *New Shogun* FD 110 setelah jadi harus melewati pengujian sebelum digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas alat dan tingkat kelayakan sebelum digunakan.

1. Alat ukur listrik untuk pengujian

Alat ukur listrik adalah alat yang digunakan untuk mengukur besaran-besaran listrik seperti kuat arus listrik (I), beda potensial (V), hambatan listrik (R), dan lain - lain. Untuk mengetahui adanya arus

listrik, tegangan, dan tahanan pada saat pemeriksaan kelistrikan pada motor dapat diketahui dengan menggunakan alat multimeter. Alat ukur listrik ini ada yang berupa alat ukur analog dan ada juga yang berupa digital . Berikut adalah macam-macam alat ukur listrik :

a. Multimeter

Multimeter adalah alat untuk mengukur listrik yang sering dikenal sebagai VOAM (Volt, Ohm, Ampere meter) yang dapat mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohmmeter) maupun arus (ampere meter). Ada dua kategori multimeter : multimeter digital atau DMM (digital multimeter) dan multimeter analog. Masing-masing kategori dapat mengukur listrik AC maupun listrik DC.



Gambar 30. Multimeter

b. Amperemeter

Amperemeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik baik untuk listrik DC maupun AC yang ada dalam

rangkaian tertutup. Amperemeter biasanya dipasang berderet dengan elemen listrik. Cara menggunakannya adalah dengan menyisipkan amperemeter secara langsung ke rangkaian.



Gambar 31. Amperemeter

c. Voltmeter

Voltmeter adalah alat/perkakas untuk mengukur besar tegangan listrik dalam suatu rangkaian listrik. Voltmeter disusun secara paralel terhadap letak komponen yang diukur dalam rangkaian. Alat ini terdiri dari tiga buah lempengan tembaga yang terpasang pada sebuah bakelite yang dirangkai dalam sebuah tabung kaca atau plastik. Lempengan luar berperan sebagai *anode* sedangkan yang di tengah sebagai *katode*. Umumnya tabung tersebut berukuran 15 x 10cm (tinggi x diameter).



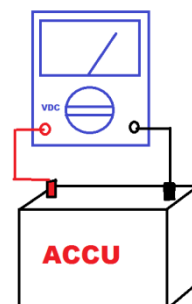
Gambar 32. Voltmeter

2. Pengujian fungsi komponen

Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk menguji apakah komponen masih dapat dipakai atau tidak. Adapun komponen yang akan dilakukan pengujian antara lain :

a. Baterai

Mengukur tegangan baterai dengan alat ukur multimeter, terminal *negatif* (-) baterai dihubungkan dengan kabel *negatif* (-) multimeter dan terminal *positif* (+) baterai dihubungkan dengan kabel *positif* (+) multimeter, selektor multimeter pada posisi 50 volt.



Gambar 33. Pengukuran Bateray

b. Fuse

Mengukur kontinuitas *fuse* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu X1 ohm, lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing-masing ujung sekering (boleh terbalik, karena ini hanya mengukur kontinuitas saja).

c. Kunci kontak

Mengukur tahanan kunci kontak dengan multimeter, pada saat posisi on, putar selektor multimeter pada nilai skala terendah yaitu X1 ohm, lalu tempelkan jarum *tester* merah dan jarum *tester* hitam pada terminal yang terdapat pada kunci kontak.

d. *Switch Starter*

Mengukur kontinuitas *switch starter* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu X1 ohm lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing-masing terminal *switch starter* (boleh terbalik, karena ini hanya mengukur kontinuitas saja). Setelah jarum *tester* ditempelkan pada terminal *switch starter*, tahap selanjutnya adalah menekan tombol pada *switch starter*.

e. *Relay motor starter*

Mengukur kontinuitas *Relay motor starter* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu X1 ohm lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada

masing-masing terminal *Relay* motor *starter* yaitu terminal 30 dan 87 (tidak terdapat kontinuitas) serta terminal 85 dan 86 (terdapat kontinuitas). Kemudian mengukur kontinuitas terminal 30 dan 87 dengan terminal 85 dan 86 dialiri arus.

f. *Motor Starter*

Motor *starter* terdapat dua terminal, terminal *positif* dan terminal *ground*, pemeriksaan atau pengetesan motor *starter* ini dengan menggunakan dua kabel besar yang dialiri arus dari baterai, maka motor *starter* tersebut bisa dikatakan bisa hidup/tidak atau dalam kondisi masih baik/tidak, bisa juga menggunakan multimeter dengan cara memilih selektor pada multimeter diposisi ohm, lalu jarum *tester* warna merah pada multimeter bisa ditempelkan pada terminal *positif*/terminal B kemudian jarum *tester* warna hitam pada multimeter ditempelkan pada *ground*/massa pada motor *starter* tersebut.

g. *Ignition Coil*

Pada *ignition coil* terdapat ada dua tahapan dalam proses pengukuran, yaitu mengukur tahanan *coil primary* dan tahanan *coil secondary*. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengukur tahanan *coil primary* dengan cara menggunakan multimeter, memutar selektor nilai skala terendah yaitu X1ohm. Kemudian menempelkan jarum *tester* hitam pada *massa coil*, dan menempelkan jarum *tester* merah pada *input coil*. Langkah kedua

adalah mengukur tahanan *coil secondary*, dengan menempelkan jarum *tester* hitam *input coil* dan jarum *tester* merah ke *output coil*.

h. *Stator coil*

Mengukur tahanan *Stator coil* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala $\times 1 \text{ ohm}$, kemudian menempelkan jarum *tester* merah pada terminal Y/W dan hitam pada terminal (-) baterai hasil pembacaan $1,0 - 4,2 \Omega$. Kemudian menempelkan jarum *tester* merah pada terminal W/R dan jarum *tester* hitam pada terminal (-) baterai hasil pembacaan $2,2 - 4,5 \Omega$.

i. *Capacitor Discharge Ignition (CDI)*

Mengukur tahanan *CDI* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala $\times 1 \text{ Kohm}$, kemudian menempelkan jarum *tester* merah pada terminal nomor 1/terminal kabel orange dan jarum *tester* hitam ditempelkan pada semua terminal yang ada di *CDI Unit* tersebut, begitu pula sebaliknya dilakukan dengan cara yang sama. Pembacaan pemeriksaan *CDI Unit* yaitu :

Tabel 06. Spesifikasi pemeriksaan CDI Unit

Kabel terminal positif pada tester							
Kabel terminal negatif pada tester		O	Nol	G/W	W/L	B/W	L/Y
	O		∞	∞	0,7-1,0		250- ∞
	Nol	∞		∞	∞	∞	∞
	G/W	7,5-9,5	∞		0,6-1,0		500- ∞
	B/W	0,7-1,1	∞	∞		0	500- ∞
	L/Y	0,7-1,0	∞	∞	0		500- ∞
	Nol	500- ∞	∞	∞	∞	∞	

j. *Magneto*

Pada komponen *magneto* terdapat dua tahanan/sistem, yang pertama tahanan *pick up coil* dan yang kedua tahanan *generator/alternator*, langkah pemeriksaan tahanan *pick up coil* dengan menggunakan multimeter pada selektor ohm, kemudian jarum *tester* merah ditempelkan di terminal *positif pick up coil* dan jarum *tester* hitam ditempelkan di terminal *ground* ini pemeriksaan kontinuitas *pick up coil* dan bisa juga dengan multimeter pada selektor volt dengan memutar/menghidupkan *magnet* spul pengapiannya langkah dan caranya sama dengan yang tadi, langkah selanjutnya memeriksa tahanan *generator/alternator*nya dengan menggunakan multimeter dengan cara selektor multimeter diposisikan pada ohm, kemudian jarum *tester* yang warna merah ditempelkan pada terminal kabel W/R *alternator* lalu jarum *tester*

hitam ditempelkan pada *ground*/massa *alternator*, selanjutnya kalau sudah memeriksa terminal kabel W/R melanjutkan memeriksa terminal kabel yang kedua yaitu Y/W, jarum *tester* warna merah ditempelkan pada terminal kabel Y/W, kemudian jarum *tester* hitam ditempelkan pada *ground*/massa *alternator*.
 Pemeriksaan Tahanan Pick Up Coil : 180-280 Ω , Tegangan : ≥ 4 volt, Tahanan Generator/Alternator : 0,3-2,0 Ω .

k. *Rectifier*

Mengukur tahanan *rectifier* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala X1 K Ω . Kemudian menempelkan jarum merah ke salah satu terminal lalu jarum yang hitam memutar ke terminal terminal yang lain, kemudian dibaca angka pada skala multimeter. Spesifikasinya 8,5-30 K Ω

l. Busi

Mengukur celah busi menggunakan *feller gauge* dengan spesifikasi 0,6-0,7 mm. Kemudian melihat bentuk dan warna dari percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi.

Tabel 07. Uji Komponen

No	Komponen	Spesifikasi	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Baterai	12 V		
2	<i>Fuse</i>	Mengukur kontinuitas		
3	Kunci kontak	Mengukur kontinuitas		
4	<i>Switchstarter</i>	Mengukur kontinuitas		
5	<i>Relay motor starter</i>	Tahanan : 2-4 Ω		
6	Motor <i>Starter</i>	Mengukur kontinuitas Mengetes		
7	<i>Ignition coil</i>	Tahanan primer 0,2-1,5 Ω Tahanan sekunder 10–20 k Ω		
8	<i>Stator coil</i>	Terminal Y/W dan (-) baterai 1,0 – 4,2 Ω Terminal W/R dan (-) baterai 2,2 – 4,5 Ω		
9	<i>CDI Unit</i>	Tahanan : 0,6-500 K Ω		
10	<i>Magneto</i>	Tahanan Pick Up Coil : 180-280 Ω Tegangan : ≥ 4 volt Tahanan Generator/Alternator : 0,3-2,0 Ω		

11	<i>Rectifier</i>	Tahanan : 8,5-30 K Ω		
12	Busi	Celah 0,6-0,7 mm		

3. Pengujian fungsi sistem

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ketika rangkaian komponen yang sudah terpasang dapat bekerja atau tidak. Selain itu pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui seberapa besar arus yang mengalir pada sistem kelistrikan. Adapun pengujian yang dilakukan antara lain:

a. Pengujian pada Sistem Pengapian

Pada pengujian sistem pengapian, hal yang dapat diuji adalah mengukur tegangan *output* kunci kontak yang menuju ke *CDI*, dan mengukur tegangan pulser. Langkah-langkah pengujiannya adalah

- 1) Mengukur tegangan *output* kunci kontak yang menuju ke *CDI*, alat yang dibutuhkan adalah multimeter. Langkah-langkah pengukurannya adalah dengan memposisikan kunci kontak pada posisi *ON*, kemudian mengukur tegangan dengan cara jarum *tester* merah pada multimeter ditempelkan pada *output* kunci kontak yang menuju ke *CDI* dan jarum *tester* hitam pada multimeter ditempelkan pada massa/*ground*.
- 2) Mengukur tegangan pulser, alat yang dibutuhkan adalah multimeter. Langkah-langkah pengukurannya adalah dengan menghidupkan dinamo penggerak agar *magnet* dapat berputar ,kemudian mengukur tegangan dengan cara menempelkan

jarum *tester* multimeter pada masing-masing terminal yang terdapat pada pulser.

b. Pengujian pada Sistem *Starter*

Pada pengujian sistem *starter*, pengujian dilakukan hanya untuk mengetahui perbandingan arus *starter* tanpa menggunakan *relay* dan arus *starter* dengan menggunakan *relay*. Langkah-langkah pengujiannya adalah :

- 1) Mengukur arus *starter* tanpa menggunakan *relay*, alat yang dibutuhkan adalah tang ampere meter. Langkah-langkah pengukurannya adalah dengan menghubungkan kabel berwarna merah pada *starter* ke *positif* (+) baterai dan kabel berwarna hitam pada *starter* ke *negatif* (-) baterai, dan kemudian menjepitkan tang ampere meter pada kabel berwarna merah *starter*.
- 2) Mengukur arus *starter* dengan menggunakan *relay*, alat yang dibutuhkan adalah tang amperemeter. Langkah-langkah pengukurannya adalah merangkai sistem *starter* terlebih dahulu dengan menggunakan *relay*, setelah terangkai tahap selanjutnya tinggal menjepit tang ampere meter pada kabel *positif* (+) baterai.

c. Pengujian pada Sistem Pengisian

Pada pengujian sistem pengisian, hal yang dapat diuji adalah mengukur tegangan *output* dari *magnet* menuju ke *rectifier*, dan mengukur *output* tegangan dari *rectifier* menuju baterai. Langkah-langkah pengujiannya adalah :

- 1) Mengukur tegangan *output* dari *magnet* menuju ke *rectifier*, alat yang dibutuhkan adalah multimeter. Langkah-langkah pengukurannya dengan menempelkan jarum *tester* hitam multimeter pada *massa/ground* dan jarum *tester* merah menempel pada *output* dari *magnet* yang menuju ke *rectifier*.
- 2) Mengukur tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai, alat yang dibutuhkan adalah multimeter. Langkah-langkah pengukurannya dengan menempelkan jarum *tester* hitam multimeter pada *massa/ground* dan jarum *tester* merah menempel pada *output* dari *rectifier* yang menuju ke baterai.

Tabel 08. Uji Sistem Kelistrikan

No	Sistem	Spesifikasi	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Sistem pengapian a. Tegangan <i>output</i> kunci kontak menuju <i>CDI</i> b. Tegangan <i>output</i> pulser c. Memeriksa percikan bunga api busi	a. 12-13 V b. 1,5 V c. Dapat memercikan bunga api		
2	Sistem <i>starter</i> a. Memeriksa kerja dari motor <i>starter</i> ketika <i>switch ON</i> b. Mengukur arus <i>starter</i> tanpa <i>relay</i> c. Mengukur arus <i>starter</i> dengan <i>relay</i>	a. Motor <i>starter</i> dapat berputar		
3	Sistem pengisian a. Tegangan <i>output</i> dari magnet menuju <i>rectifier</i> pada terminal W/R b. Tegangan <i>output</i> dari magnet menuju <i>rectifier</i> pada terminal Y/W c. Tegangan <i>output</i> <i>rectifier</i> menuju baterai	a. $>14,5 \pm V$ b. $>14,5 \pm V$ c. $14,5 \pm 0,5 V$		

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dalam pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 ini mencakup perancangan, persiapan komponen, pembuatan, pemasangan komponen dan pengujian kerja. Sistematisa proses-proses tersebut mengacu pada bab sebelumnya. Hasil produk merupakan barometer keberhasilan dalam pembuatan produk. Hal tersebut dapat di lihat dari kualitas fisik produk dan kinerja saat diuji. Pembahasan merupakan ulasan dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan. Berikut uraian proses, hasil dan pembahasan dari Proyek Akhir ini :

A. Proses Pembuatan

Berdasarkan rencana kerja pada bab III maka dalam proses pengerjaan proyek akhir ini dapat berjalan sesuai dengan rencana. Dalam proses pengerjaan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor ini memerlukan waktu kurang lebih 5 bulan. Pengerjaan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 ini dilakukan secara bertahap.

Tahapan – tahapan dalam pembuatan media pembelajaran ini dapat diuraikan seperti di bawah ini :

1. Persiapan Pembuatan Media Pembelajaran

Proses awal dalam pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 ini adalah dengan cara

mendesain terlebih dahulu dalam bentuk gambar teknik. Dalam mendesain media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor ini dilakukan sesuai keputusan dari Prodi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Dari hasil desain yang telah diajukan kepada pihak Prodi dan mendapatkan persetujuan maka dihasilkan kesepakatan bentuk dari media pembelajaran sehingga pembuatan media pembelajaran dapat mulai dikerjakan.

2. Pemilihan Bahan dan Komponen Media Pembelajaran

Dalam pemilihan bahan ini disesuaikan dengan kebutuhan dari bahan yang akan digunakan untuk membuat rangka dan komponen yang dibutuhkan untuk Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110. Selain itu pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari media pembelajaran ini yang terdapat pada desain awal serta kebutuhan komponen dalam analisis kebutuhan.

3. Pembuatan Rangka Dudukan Komponen

Pembuatan rangka dudukan komponen pada Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 bertujuan sebagai tempat atau dudukan papan *acrylic* yang akan digunakan untuk meletakkan komponen-komponen pada sistem kelistrikan sepeda motor. Adapun proses pembuatan rangka media pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. Pemotongan Batang Komponen

Pemotongan batang komponen menjadi beberapa bagian supaya memudahkan perakitan media yang diinginkan. Pemotongan

batang komponen menggunakan gerinda potong. Berikut ini merupakan gambar pemotongan besi menggunakan gerinda potong.



Gambar 34. Pemotongan Besi

b. Merakit Batang Komponen Rangka

Dalam perakitan batang komponen rangka Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 hal yang dilakukan adalah menyambung batang-batang komponen rangka yang telah dipotong sebelumnya agar menjadi sebuah rangka media yang diinginkan. Las yang digunakan untuk menyambung batang komponen rangka menggunakan las listrik. Berikut ini gambar pengerjaan proses perkitan komponen dengan menggunakan las listrik.



Gambar 35. Proses Perakitan Rangka

c. Proses Pembersihan Rangka

Setelah selesai di las, bagian besi yang disambungkan menggunakan las listrik dibersihkan dengan menggunakan sikat kawat. Jika ada bagian yang tidak rata atau menonjol dan dapat dihaluskan dengan menggunakan gerinda, sehingga bagian yang dilas menjadi rata. Berikut ini proses merapikan rangka menggunakan sikat kawat dan amplas gerinda :

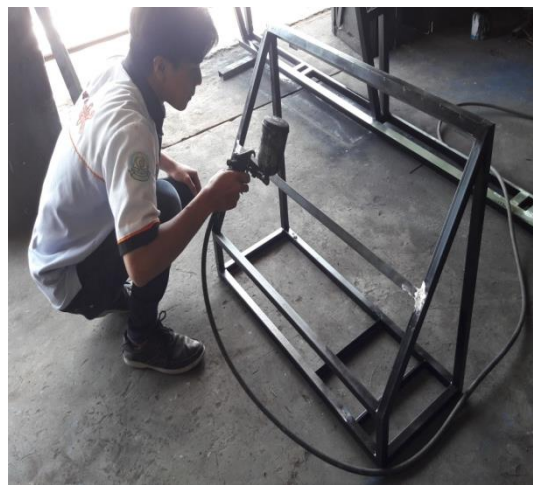


Gambar 36. Membersihkan Rangka

d. Proses Akhir Pembuatan Rangka

Proses akhir adalah proses dimana pemberian warna pada rangka media yang dibuat. Pengecatan ini dilakukan agar rangka media yang dibuat tidak mudah berkarat dan mempunyai nilai estetika sehingga dapat menambah minat belajar mahasiswa.

Berikut ini gambar proses *finishing* yang dilakukan :



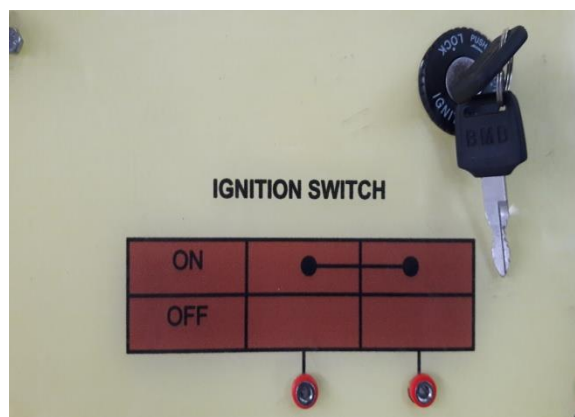
Gambar 37. Proses Pengecatan

4. Perakitan Komponen pada *Acrylic*

Setelah *acrylic* penempatan komponen sudah jadi kemudian dilakukan pemasangan pada rangka dudukan komponen, selanjutnya adalah merakit komponen Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki New Shogun FD 110 pada *acrylic*. Pemasangan komponen pada papan *acrylic* dilakukan dengan cara memasang komponen sesuai dengan tempat yang telah dibuat pada *acrylic*. Berikut ini hasil pemasangan komponen pada papan *acrylic* sebagai dudukan :

a. Pemasangan Kunci kotak / *Ignition Switch*

Kunci kontak / *Ignition switch* sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian bawah tengah diatasnya papan *arcylic* nama proyek atau didekat simbol *magneto*. Pemilihan penempatan simbol dan letak tempat untuk meletakkan kunci kontak itu sudah diperkirakan sesuai dengan kondisi papan *arcylic*nya dan disesuaikan dengan penyesuaian yang baik



Gambar 38. Kunci Kontak/*Ignition Switch*

b. Pemasangan Rumah *Fuse*

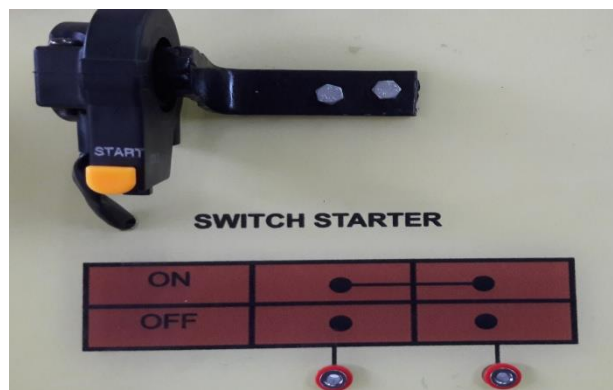
Fuse sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian bawah dekat sama simbol baterai atau dibawah simbol *relay starter*, penempatan *fuse* tersebut ditempatkan diatas simbol *fuse* ditepi kanan, pemilihan tempat *fuse* tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar terlihat rapi, penempatan simbol *fuse* tersebut terlalu sempit jadinya *fusenya* ditempatkan diatas simbol *fuse* dibagian tepi kanan



Gambar 39. Fuse

c. Pemasangan *Switch Starter*

Switch Starter sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian tengah dekat sama simbol *relay starter* atau diatas simbol *ignition switch*, penempatan *switch starter* tersebut ditempatkan diatas simbol *ignition switch*, pemilihan tempat *switch starter* tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar terlihat rapi dalam merangkai sistem *starter*



Gambar 40. Switch Starter

d. Pemasangan *Relay Starter*

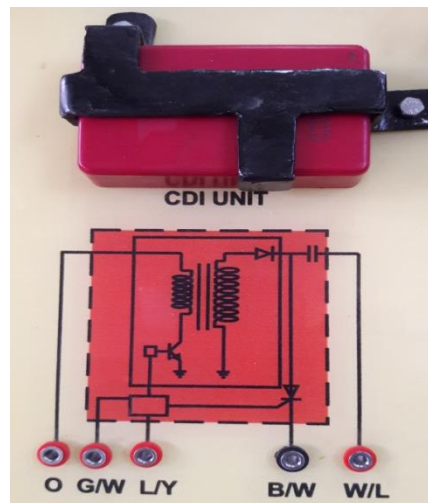
Relay Starter sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian tengah dekat sama simbol *switch starter* atau diatas simbol *fuse*, penempatan *relay starter* tersebut ditempatkan diatas simbol *fuse*, pemilihan tempat *relay starter* tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar terlihat rapi dalam merangkai sistem *starter*



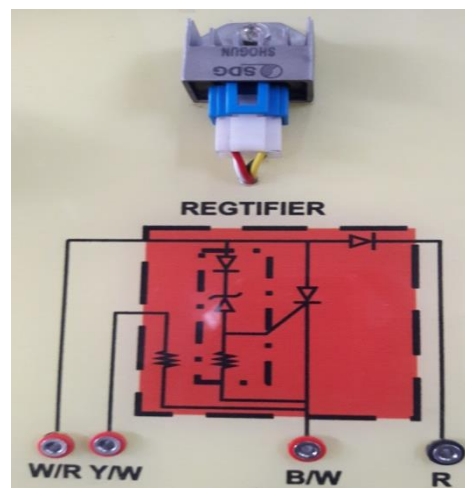
Gambar 41. *Relay Starter*

e. Pemasangan *CDI Unit*

CDI unit sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian atas dekat sama simbol *coil*, penempatan *CDI unit* tersebut ditempatkan disamping simbol *coil*, pemilihan tempat *CDI unit* tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar terlihat rapi dalam merangkai sistem pengapian.

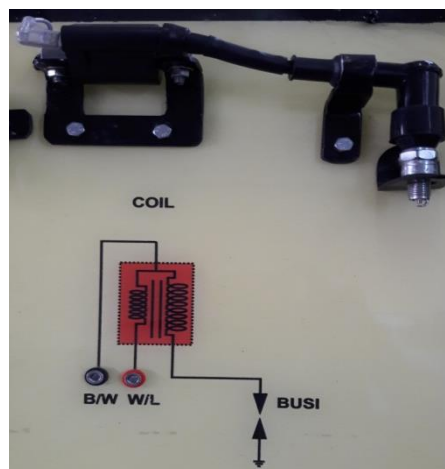
Gambar 42. *CDI Unit*f. Pemasangan *Rectifier*

Rectifier sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian atas dekat sama simbol *CDI unit*, pemilihan tempat *rectifier* tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar terlihat rapi dalam merangkai sistem pengisian

Gambar 43. *Rectifier*

g. Pemasangan *Ignition Coil* dan Busi

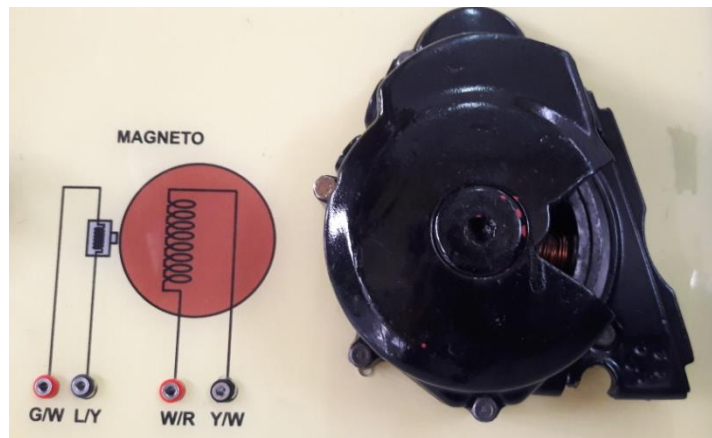
Ignition coil sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian atas dekat sama simbol *CDI unit* atau diatas tepi ujung kanan papan *arcylic*, pemilihan tempat *Ignition coil* tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar terlihat rapi dalam merangkai sistem pengapian



Gambar 44. *Ignition Coil*

h. Pemasangan Magnet

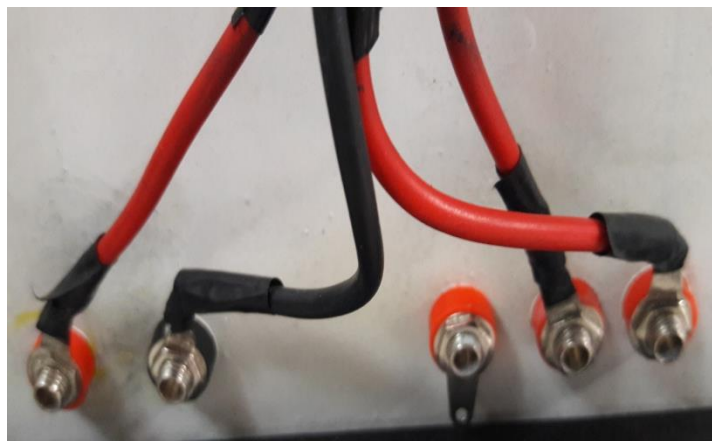
Magnet sudah dipasang pada *arcylic* beserta simbolnya, letaknya berada dibagian bawah dekat sama simbol *ignition switch* atau di ujung bawah kanan papan *arcylic*, penempatan *relay starter* tersebut ditempatkan dibawah ujung bagian kanan papan *arcylic*, pemilihan tempat magnet tersebut sudah diperkirakan sedemikian rupa agar berdekatan dengan rangka peletakan motor listrik atau motor yang menggerakan magnetnya dan mempermudah dalam merangkai sistem pengapian dan pengisian.



Gambar 45. Magnet

i. Pemasangan Kabel pada *Jack Banana*

Semua komponen Sistem Kelistrikan *Engine Suzuki New Shogun FD 110* sudah dirakit dengan menggunakan kabel berdiameter 3 mm dan semua penyambungan kabel dan komponennya sudah aman dengan menggunakan solder kemudian dilapisi isolasi

Gambar 46. Kabel pada *Jack Banana*

j. Pemasangan *Steker Bust*

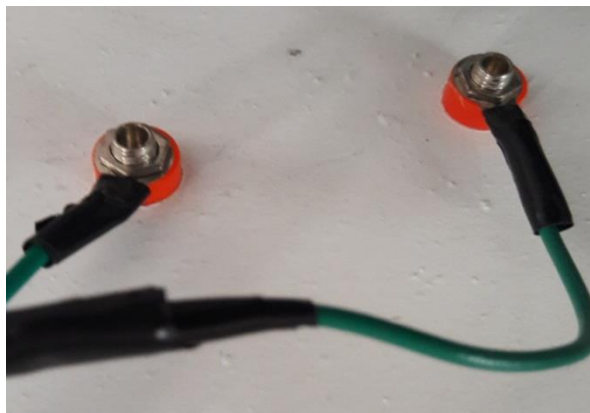
Pemasangan *steker bust* pada *arcylic* sudah terpasang dengan rapi dan sesuai dengan pencetakan papan *arcylic*, total *steker bust* berjumlah 28 buah



Gambar 47. *Steker Bust*

k. Penyambungan Kabel Komponen Media pada *Steker Bust*

Semua komponen Sistem Kelistrikan *Engine Suzuki New Shogun FD 110* sudah dirakit dengan menggunakan kabel berdiameter 3 mm dan semua penyambungan kabel dan komponennya sudah aman dengan menggunakan solder kemudian dilapisi isolasi, kabel sudah melekat dengan *steker bust* dan sudah terkunci dengan mur *steker bust*



Gambar 48. Kabel Komponen Media pada *Steker Bust*

5. Proses Pengujian

Setelah semua komponen telah terpasang pada *acrylic* kemudian dilakukan pengujian pada media, pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

a. Pengujian Fungsi Komponen :

1) Baterai

Mengukur tegangan baterai dengan alat ukur multimeter, terminal negatif (-) baterai dihubungkan dengan kabel negatif (-) multimeter dan terminal positif (+) baterai dihubungkan dengan kabel positif (+) multimeter, selektor multimeter pada posisi 50 volt. Hasil yang didapatkan adalah 12,75 V.



Gambar 49. Pengukuran Baterai

2) *Fuse*

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas dengan menggunakan multimeter, dan pada saat dilakukan pengukuran pada *fuse* hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada *fuse*.



Gambar 50. Pengukuran *Fuse*

3) Kunci kontak

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter dan pada saat dilakukan pengukuran pada kunci kontak hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada kunci kontak pada saat di ON kan.



Gambar 51. Pengukuran Kunci Kontak

4) *Switch Starter*

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter, dan pada saat dilakukan pengukuran pada *switch starter* hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada *switch starter* saat ditekan posisi ON.



Gambar 52. Pengukuran *Switch Starter*

5) *Relay motor starter*

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter.

Hasil pengukuran terminal 30 dan 87 (tidak terdapat kontinuitas)



Gambar 53. Pengukuran Terminal 30 dan 87

Hasil pengukuran terminal 85 dan 86 (terdapat kontinuitas)

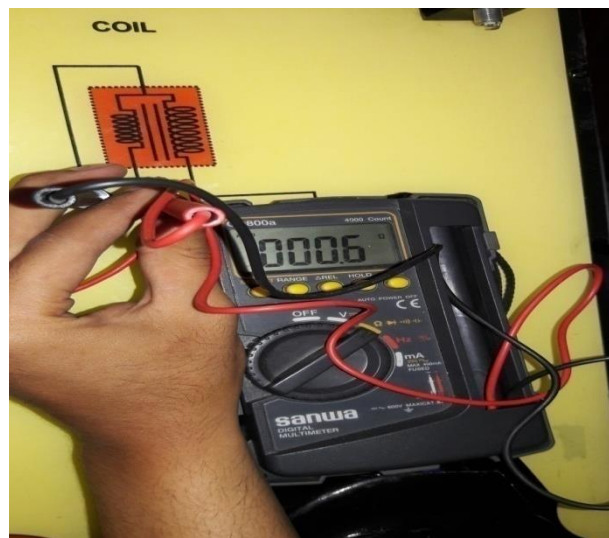


Gambar 54. Pengukuran Terminal 85 dan 86

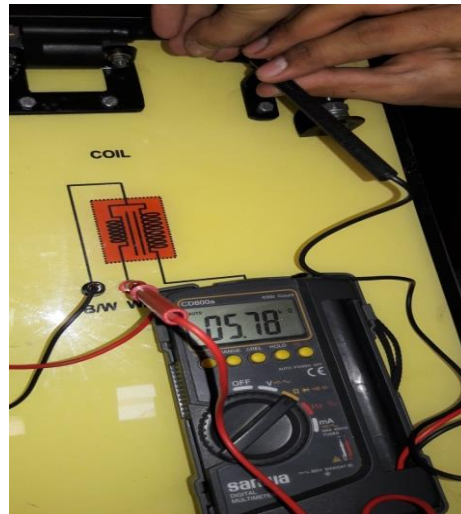
6) *Ignition Coil*

Pada pengukur tahanan *coil primary* dan tahanan *coil secondary*.

Diperoleh hasil tahanan *coil primary* adalah $0,6 \Omega$. Untuk pengukuran tahanan *coil secondary* diperoleh hasil $5,78 K\Omega$.



Gambar 55. Pengukuran Tahanan *Primer Coil*



Gambar 56. Pengukuran Tahanan *Sekunder Coil*

7) *Stator coil*

Pada pengukuran tahanan *Stator coil* dengan menggunakan multimeter antara terminal W/R dan (-) baterai diperoleh hasil 4,3 Ω . Kemudian pada terminal Y/W dan terminal (-) baterai diperoleh hasil 3,8 Ω .



Gambar 57. Pengukuran Tahanan Terminal Y dan (-) Baterai



Gambar 58. Pengukuran Terminal W dan Terminal (-) Baterai

8) Busi

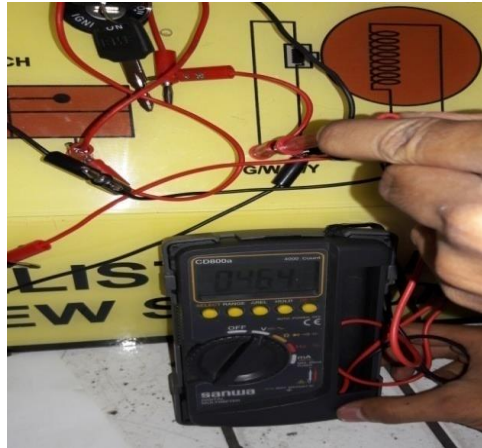
Pada pengukuran celah busi menggunakan feller gauge diperoleh hasil celah busi adalah 0,6mm

b. Pengujian Fungsi Sistem

1) Pengujian pada Sistem Pengapian

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* kunci kontak yang menuju ke *CDI* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 12,75 V.
- b) Mengukur tegangan pulser/*pick up coil*, alat yang dibutuhkan adalah multimeter. Langkah-langkah pengukurannya adalah dengan menghidupkan motor listrik penggerak agar magnet dapat berputar, kemudian mengukur tegangan dengan cara menempelkan jarum tester multimeter pada masing-masing

terminal yang terdapat pada pulser/*pick up coil*. Hasil yang diperoleh adalah 0,464 V



Gambar 59. Pengukuran Tegangan Pulser/*Pick up coil*

2) Pengujian pada Sistem *Starter*

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus *starter* tanpa menggunakan *relay* dengan menggunakan *ampere* meter menunjukan angka 6,2 A



Gambar 60. Pengukuran Arus *Starter* Tanpa *Relay*

- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus *starter* dengan menggunakan *relay* dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 6,1 A.



Gambar 61. Pengukuran Arus *Starter* dengan *Relay*

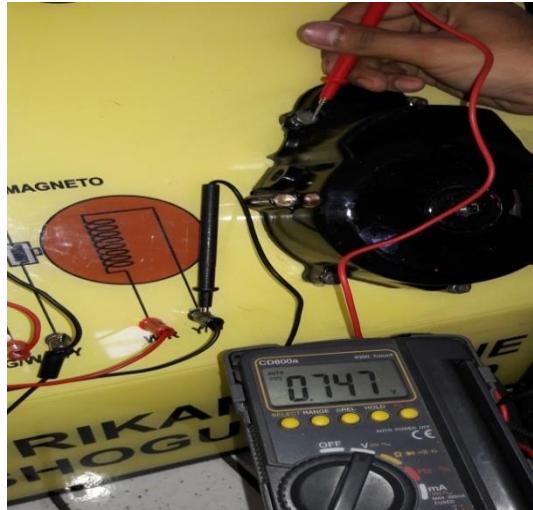
3) Pengujian pada Sistem Pengisian

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari magnet menuju *rectifier* dengan menggunakan multimeter pada terminal W/R menunjukkan angka 28,03 V.



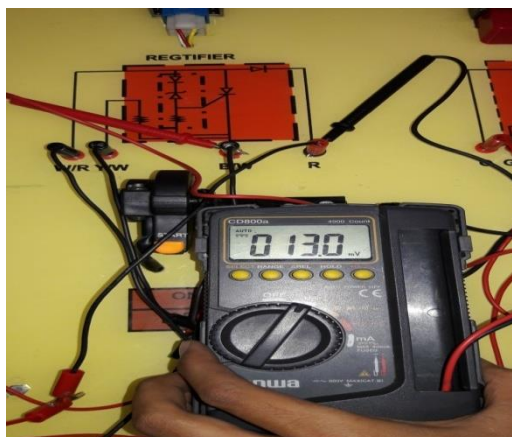
Gambar 62. Pengukuran Tegangan *Output* Magnet

- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari magnet menuju *rectifier* dengan menggunakan multimeter pada terminal Y/W menunjukkan angka 7,47 V.



Gambar 63. Pengukuran Tegangan Output

- c) Hasil mengukur tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai, alat yang dibutuhkan adalah multimeter. Langkah-langkah pengukurannya dengan menempelkan jarum tester hitam multimeter pada *massa/ground* dan jarum tester merah menempel pada *output* dari *rectifier* yang menuju ke baterai. Hasil yang diperoleh adalah 13,0 V.



Gambar 64. Pengukuran Tegangan Output Rectifier

B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

1. Hasil Pembuatan

Hasil pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 sesuai dengan rancangan yang sudah dipersiapkan dari awal langkah perancangan media. Bahan rangka, papan *arcylic* dan komponen sistem kelistrikan sesuai dengan konsep awal rancangan pembuatan yang sudah di jelaskan pada bab sebelumnya, media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor ini dapat berfungsi dengan baik, sehingga diharapkan mahasiswa dapat memahami konsep sistem kelistrikan sepeda motor melalui media pembelajaran ini. Hasil pembuatan dari Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 dapat dilihat pada gambar berikut.

Berikut gambar hasil pembuatan Media Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 gambar tersebut diambil dari tampak depan :



Gambar 65. Media Tampak Depan

Berikut gambar hasil pembuatan Media Kelistrikan *Engine Sepeda* Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 gambar tersebut diambil dari tampak samping :



Gambar 66. Media Tampak Samping

Berikut gambar hasil pembuatan Media Kelistrikan *Engine Sepeda* Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 gambar tersebut diambil dari tampak belakang :



Gambar 67. Media Tampak Belakang

2. Hasil pemasangan komponen

Pemasangan komponen pada papan *acrylic* dilakukan dengan cara memasang komponen sesuai dengan tempat yang telah dibuat pada *acrylic*. Berikut gambar pemasangan komponen pada papan *acrylic* sebagai peletakan komponen :



Gambar 68. Pemasangan Komponen Pada Papan *Acrylic*

3. Hasil pengujian

a. Hasil Pengujian Fungsi Komponen

Tabel 09. Hasil Uji Komponen

No	Komponen	Standard	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Baterai	12~13 V	12,75 V	Baik
2	<i>Fuse</i>	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
3	Kunci kontak	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
4	<i>Switch starter</i>	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
5	<i>Relay motor starter</i>	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas antara 85 dan 86	Baik

			Tidak ada kontinuitas antara 30 dan 87	
6	<i>Ignition coil</i>	Tahanan primer 0,64-0,78 Ω Tahanan sekunder 5,4 – 14,0 k Ω	Tahanan primer 0,6 Ω Tahanan sekunder 5,78K Ω	Baik
7	<i>Stator coil</i>	Terminal Y/W dan (-) baterai 1,0 – 4,2 Ω Terminal W/R dan (-) baterai 2,2 – 4,5 Ω	Terminal Y/W dan (-) baterai 3,8 Ω Terminal W/R dan (-) baterai 4,3 Ω	Baik
8	Busi	Celah 0,7-0,8mm	0,6 mm	Baik

b. Hasil pengujian sistem

Tabel 10. Uji Sistem Kelistrikan

No	Sistem	Standard	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Sistem pengapian a. Tegangan <i>output</i> kunci kontak menuju <i>CDI</i> b. Tegangan pulser c. Memeriksa percikan bunga api busi	a. 12-13 V b. $1,5 \pm 1$ V c. Dapat memercikan bunga api	12,75 V 0,46 V Memercikan bunga api	Baik Baik Baik
2	Sistem starter a. Memeriksa kerja dari motor <i>starter</i> ketika <i>switch</i> ON\ b. Mengukur arus <i>starter</i> tanpa <i>relay</i> c. Mengukur arus <i>starter</i> dengan <i>relay</i>	a. Motor <i>starter</i> dapat berputar b. c.	Dapat berputar 6,2 A 6,1 A	Baik
3	Sistem pengisian a. Tegangan <i>output</i> dari magnet menuju <i>rectifier</i> pada terminal W/R	a. $>14,5 \pm 0,5$ V	28,03 V	Baik

b. Tegangan <i>output</i> dari magnet menuju <i>rectifier</i> pada terminal Y/W	b. $>14,5 \pm 0,5 \text{ V}$	74,7 V	Baik
c. Tegangan <i>output rectifier</i> menuju baterai	c. $14,5 \pm 0,5 \text{ V}$	13,0 V	Baik

C. Pembahasan

1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110

Pada proses pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 terdapat langkah-langkah pengerjaannya dan kendala yang terjadi serta solusi untuk mengatasinya yaitu antara lain :

- a. Pada proses pemilihan komponen untuk pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 diperlukan komponen sesuai dengan yang ada pada sepeda motor Suzuki *New Shogun* FD 110 serta sesuai dengan spesifikasi dan dapat berfungsi dengan baik

Pada proses ini terdapat kendala pada pembuatan komponen magnet dan poros magnetnya yang menghubungkan ke penggerak motor listrik, jadi pencarian poros magnet, *pully* dan dudukan *bearing* yang sulit untuk didapatkan karena untuk komponen tersebut benar-benar harus disesuaikan dengan magnetnya dan dudukan *bearing*nya. Komponen tersebut tidak terdapat didealer resmi atau showroom atau bengkel resmi Suzuki dikarenakan dealer atau bengkel resmi tidak

menjual poros magnet dengan ukuran yang agak panjang dan *pully* juga, dan dudukan *bearing*.

Solusi yang diambil untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan mencari komponen poros magnet, *pully* dan dudukan *bearing*. Poros magnet tersebut harus disesuaikan ukuran lubang dudukan *bearing*, *pully* juga harus menyesuaikan ukuran dari poros magnet dan lubang dudukan *bearing*, lubang dudukan *bearing* harus disesuaikan dengan lubang untuk memasukan poros magnet di komponen magnetnya.

- b. Proses pembuatan rangka Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 dilakukan dengan langkah-langkah pemotongan batang komponen rangka, merakit komponen rangka, merapikan rangka dan yang terakhir adalah proses *finishing*.

Pada proses pembuatan rangka terdapat kendala dalam pengerjaannya yaitu untuk pemotongan rangka perlu dilakukan penyamaan dimensi rangka antar media yang lain agar sesuai dengan kesepakatan yang telah ditentukan oleh pihak Prodi D3 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Dengan demikian pengerjaan pemotongan dan perakitan rangka dilakukan dengan bersama-sama di bengkel Otomotif FT UNY sehingga memakan banyak waktu pengerjaan karena harus bergantian menggunakan alat gerinda tangan yang hanya 1 dan las listrik.

Untuk mengatasi kendala tersebut solusi yang diambil adalah dengan membuat 1 cetakan rangka yang dapat mengurangi ketidak seragaman dimensi rangka agar seragam dan dapat mempercepat proses pembuatan rangka. Serta untuk mengurangi penggunaan gerinda tangan yang bergantian maka dilakukan pembelian satu mesin gerinda tangan lagi untuk pemotongan rangka agar lebih mempercepat proses pengerjaannya

- c. Proses pencetakan *Acrylic* yang digunakan untuk peletakan komponen. Sebelum dilakukan pencetakan *acrylic* perlu dilakukan *design* untuk peletakan komponen pada *arcylic* yang akan dibuat dengan menggunakan aplikasi *corel draw*. Kemudian setelah selesai dilakukan *mendesign acrylic* selanjutnya dilakukan lah pencetakan media *arcylic* di jasa percetakan dan *printing*.

Kendala yang dialami pada proses ini adalah kesulitan dalam proses pembuatan desain menggunakan aplikasi *corel draw*. Serta pada pencetakan *acrylic* terdapat kendala pada pembiayaan dan pembelian *arcylic*, untuk proses pencetakan *acrylic* tidak disertai dengan proses *cutting* untuk melubangi *acrylic* yang akan digunakan sebagai dudukan komponen karena proses *cutting* memerlukan biaya yang mahal.

Solusi untuk mengatasi kendala tersebut adalah untuk proses desain menggunakan aplikasi *corel draw* dilakukan dengan meminta bantuan orang lain yang bisa mengoperasikan aplikasi tersebut dan

mengarahkan peletakan komponen dan penggambaran komponen. Untuk mengatasi kendala dalam pembiayaan, pembelian *acrylic*. Proses *cutting* dapat dilakukan dengan pemotongan manual dengan menggunakan gerinda tangan tetapi dengan *acrylic* yang tebalnya hanya 3mm perlu dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi keretakan atau pecah pada *acrylic*. Proses pengeboran dapat dilakukan dengan pengeboran manual dengan menggunakan bor tangan tetapi dengan *acrylic* yang tebalnya hanya 3mm perlu dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi keretakan atau pecah pada *acrylic*.

2. Pengujian Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110

a. Pengujian komponen

Hasil pengujian komponen diperoleh seperti yang telah dilihat pada tabel 09, semua komponen yang akan digunakan dan telah terpasang pada *acrylic* telah dilakukan pengujian dan hasil yang didapatkan semua komponen masih sesuai spesifikasi dengan demikian komponen tersebut dapat digunakan sebagai Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110

b. Setelah dilakukan pengujian komponen kemudian dilakukan pengujian fungsi sistem untuk mengetahui ketika rangkaian komponen yang sudah terpasang dapat bekerja dengan baik atau tidak. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil seperti yang ada pada tabel 10, hasil

tersebut menggambarkan untuk sistem pengapian dapat bekerja dengan baik dengan ditandai percikan bunga api yang terjadi pada busi saat media dioperasikan, untuk sistem *starter* dengan hasil pengujian tersebut sistem *starter* dapat bekerja dengan baik ketika *switch starter* di tekan dan motor *starter* dapat berputar, pada sistem pengisian dari hasil pengujian untuk tegangan yang dihasilkan *rectifier* sudah sesuai spesifikasi $>14,5$ V tetapi kurang besar sehingga untuk tegangan pengisian *output rectifier* menuju baterai masih kurang. Hal ini dapat diakibatkan karena penggunaan motor listrik penggerak magnet yang kecil maka magnet berputar dengan lembut tidak sesuai dengan putaran *engine* sepeda motor sehingga tegangan pengisian baterai belum tercapai. Agar pengisian baterai sesuai dengan spesifikasi maka diperlukan motor listrik yang lebih besar yang dapat memutar magnet *Generator* sesuai dengan putaran *engine* sepeda motor.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah selesai mengerjakan proyek akhir dengan judul pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 sampai dengan akhir penyusunan laporan ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 dapat diselesaikan dengan baik, dengan prosedur pembuatannya meliputi Pemilihan Komponen, Pembuatan Rangka Peletakan Komponen, Perakitan Komponen Pada Papan Acrylic, Pengujian Kerja Komponen Dan Sistem Kelistrikan.
2. Hasil pengujian kinerja dari Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 meliputi, hasil dari pengujian fungsi komponen yang telah dilakukan dengan mengukur tegangan baterai, tahanan *fuse*, tahanan *ignition coil*, tahanan kunci kontak, tahanan *relay starter*, tahanan *switch starter* dan busi dapat disimpulkan komponen-komponen tersebut masih dalam kondisi baik dan dapat digunakan sebagai komponen untuk Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110.
3. Hasil dari pengujian fungsi sistem yang telah dilakukan dengan mengukur tegangan dan arus pada sistem pengisian, sistem *starter*,

dan sistem pengapian, dapat disimpulkan semua sistem yang telah diuji dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya sehingga kinerja dari Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 tersebut tercapai.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan agar kesempurnaan fungsi dan kinerja Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Sepeda Motor Suzuki *New Shogun* FD 110 dapat tercapai adalah :

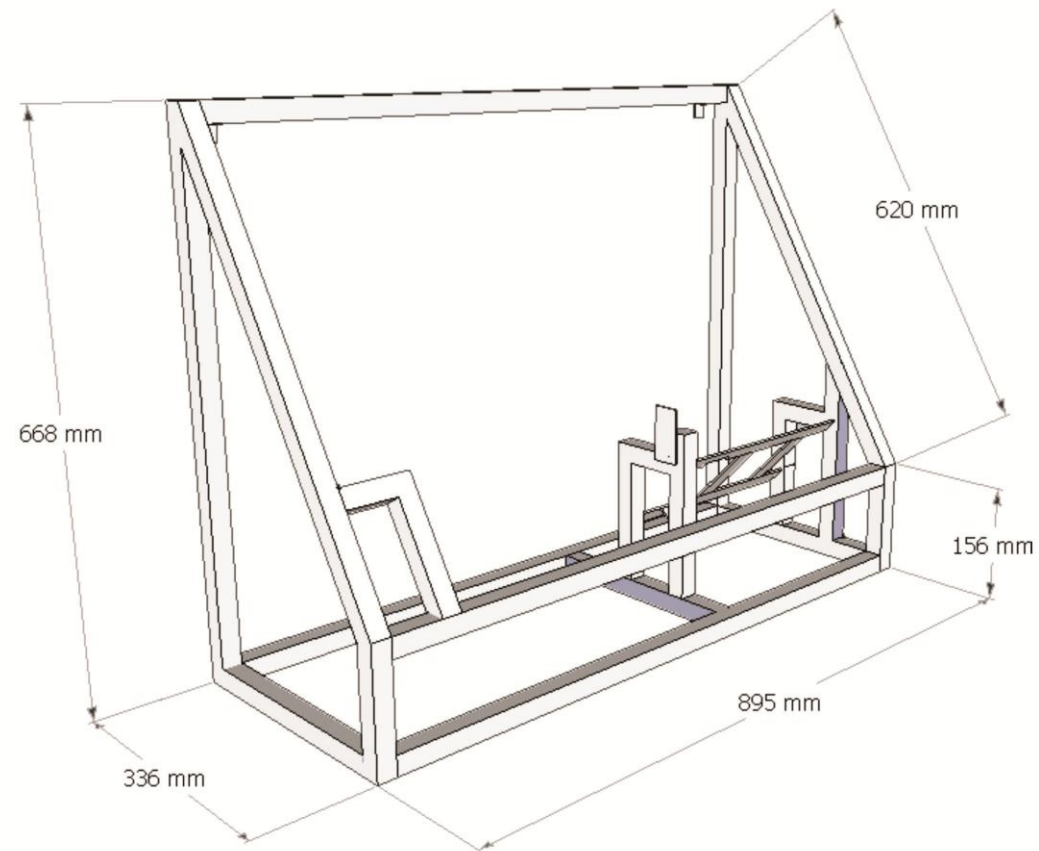
1. Memeriksa sambungan kabel pada *jack banana* dan soket-soket sebelum menghidupkan motor penggerak, agar tidak terjadi hubungan singkat.
2. Menggunakan *fuse* yang sesuai dengan spesifikasi agar tidak merusak komponen kelistrikan.
3. Menggunakan alat ukur yang sesuai dan dengan prosedur yang benar agar tidak terjadi kesalahan pengukuran dan menghindari kerusakan pada alat ukur atau pun pada komponen.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad, M.A. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta : P.T Raja Grafindo Persada.
- Daryanto. (1988). *Alat Perkakas Bengkel*. Jakarta : P.T Bina Aksara
- Depdiknas. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Jakarta : P.T Gramedia Pustaka Utama.
- H.A.R Tilaar. (2013). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung : Nuansa Cendekia
- John M. Echols (1975). *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta : P.T Gramedia Pustaka Utama
- Marsudi MT. (2013). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Nafhan. (2011). *Sistem Kelistrikan Sepeda Motor*. Diakses dari <http://nafhann17.blogspot.co.id/2015/04/sistem-kelistrikan-sepeda-motor.html>. Pada Tanggal 26 September 2017
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (1991). *Media Pengajaran*. Bandung : CV. Sinar Baru.
- Northop, RS. (2000). *Teknik Reparasi Sepeda Motor*. Bandung : Pustaka Setia.
- Oemar Hamalik. (1982). *Media Pendidikan*. Bandung : Alumni.
- Roni. (2016). *Cara Mengetahui Sistem Pengisian Sepeda Motor*. Diakses dari <https://otomotifstyle.com/cara-mengetahui-sistem-pengisian-charging-system-sepeda-motor/>. Pada Tanggal 23 September 2017
- Sadiman Arief, S. (1996). *Media Pendidikan*. Jakarta : P.T Raja Grafindo Persada.
- Suleiman, Amir Hamzah. (1985). *Media Audio-Visual Untuk pengajaran, penerangan dan penyuluhan*. Jakarta : P.T Gramedia
- Tim. (2011). *Buku Pedoman Proyek Akhir D3*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tim. (2004). *Manual Book Suzuki Shogun FD 110*. Jakarta : PT. Indomobil Suzuki Internasional.
- Tim Toyota. (2011). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta : PT. Toyota-Astra Motor

W.J.S. Poerwadarminta (1976). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : PN Balai Pustaka

LAMPIRAN



RANGKA MEDIA
PEMBELAJARAN

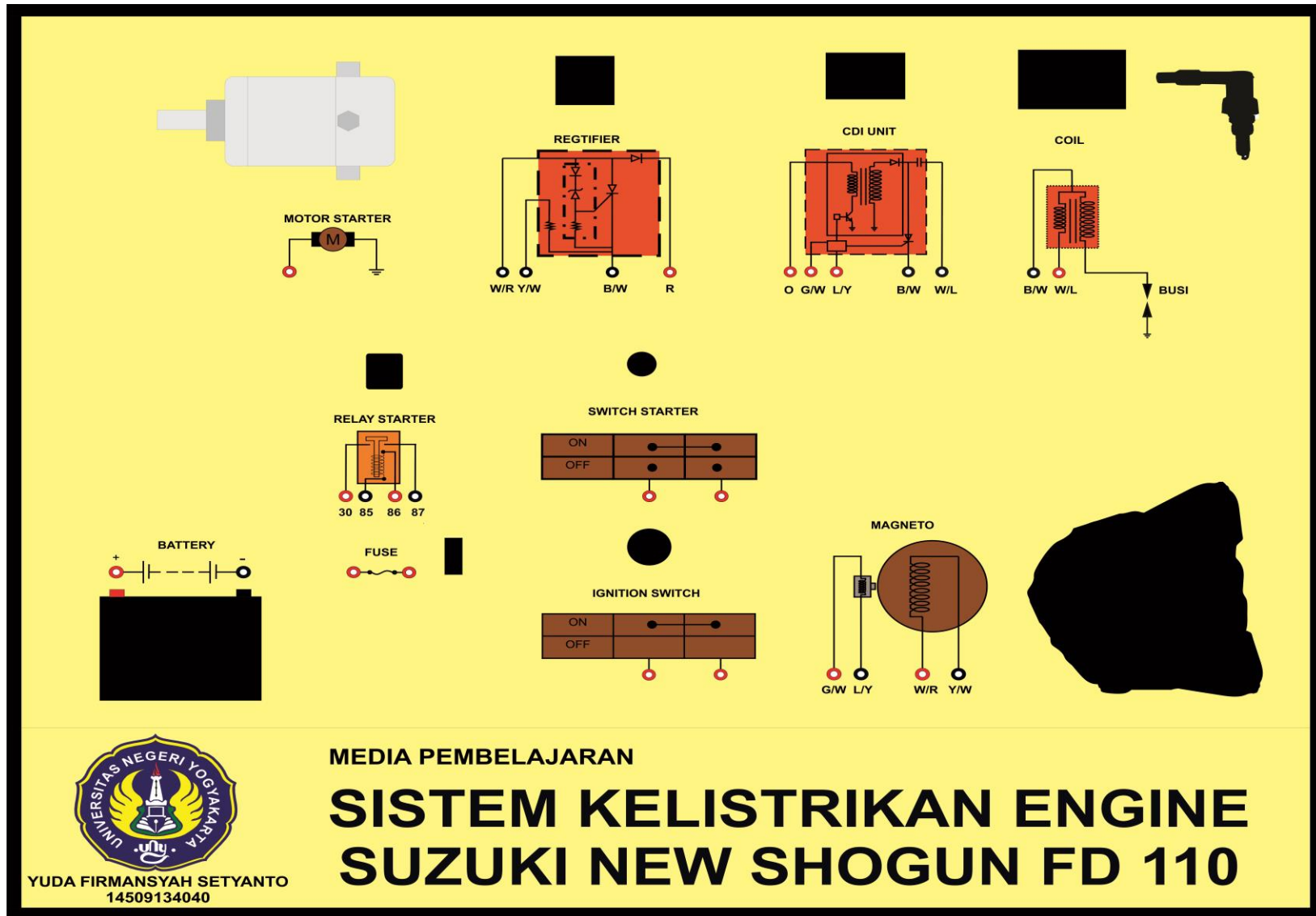
SKALA
1 : 10

DIGAMBAR

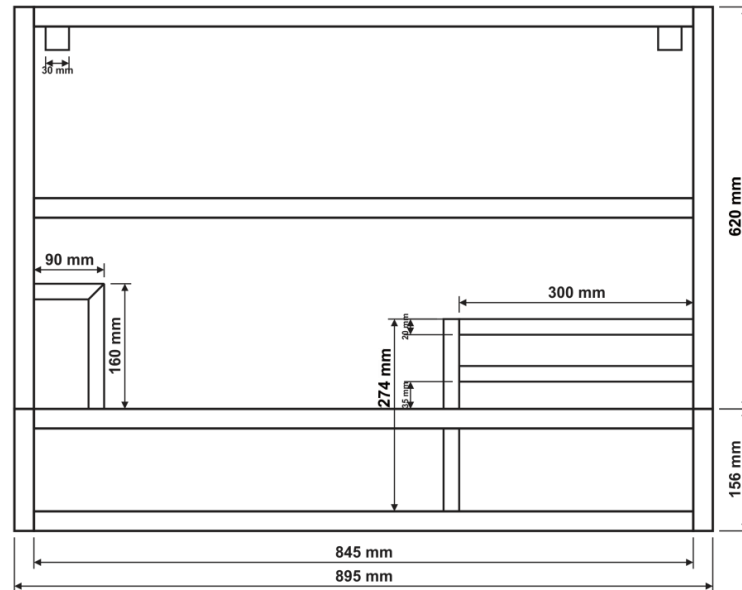
YUDA F

DIPERIKSA

TEKNIK OTOMOTIF FT UNY



Lampiran 3. Gambar Desain Rangka Tampak Depan



RANGKA MEDIA TAMPAK DEPAN

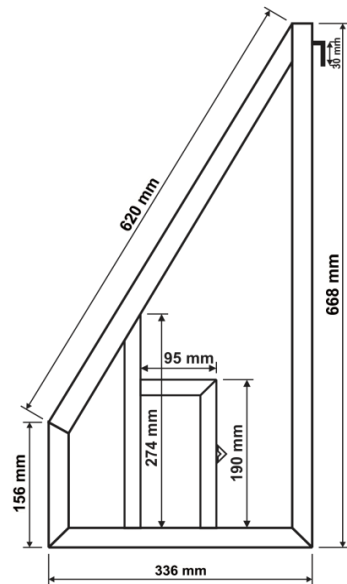
SKALA
1 : 10

DIGAMBAR		YUDA
DIPERIKSA		
DIPERBAIKI		
DILIHAT		

TEKNIK OTOMOTIF FT UNY

**SEMESTER GENAP
TAHUN 2017**

Lampiran 4. Gambar Desain Rangka Tampak Samping



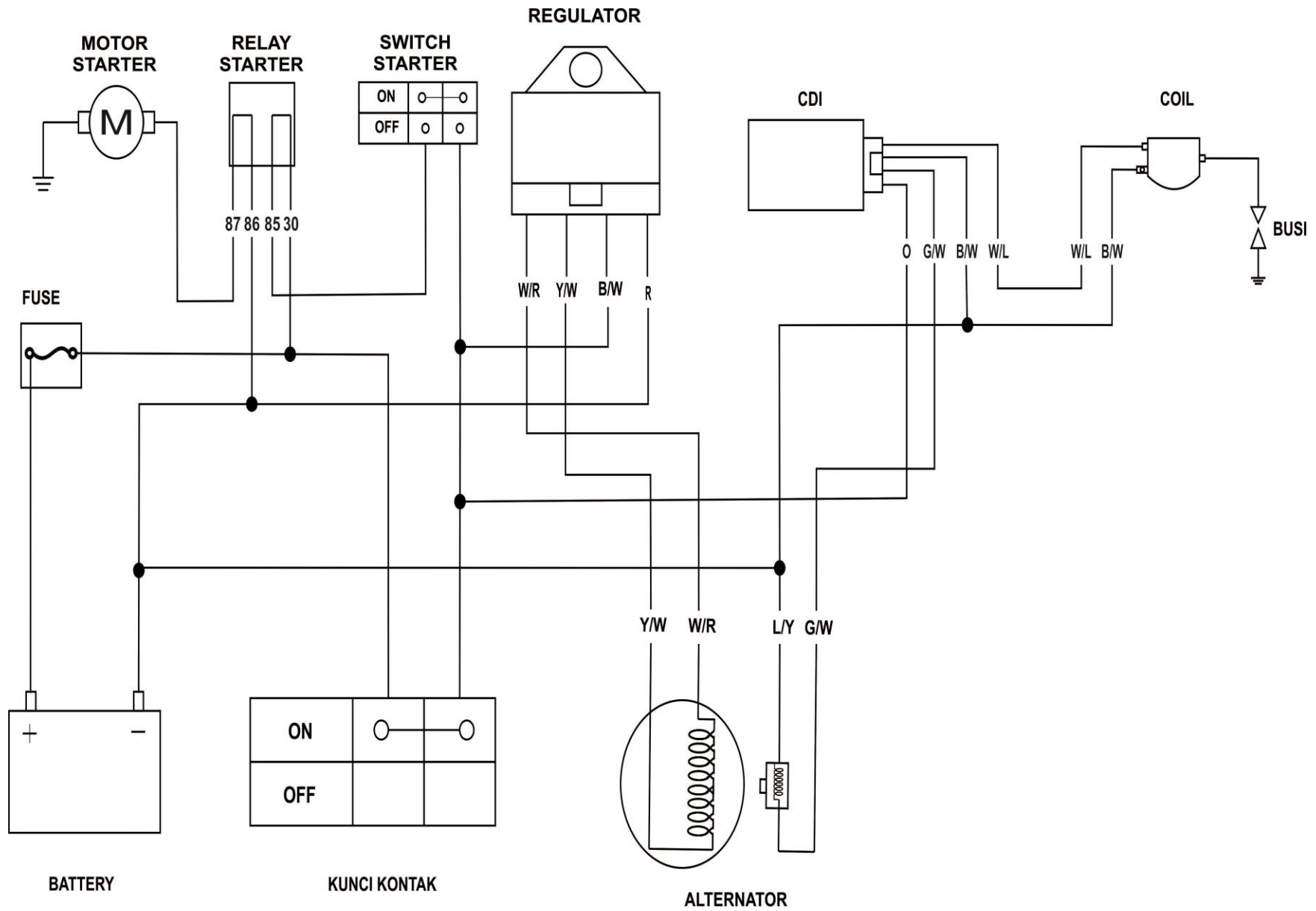
RANGKA MEDIA TAMPAK SAMPING

SKALA
1 : 10

DIGAMBAR		YUDA
DIPERIKSA		
DIPERBAIKI		
DILIHAT		

TEKNIK OTOMOTIF FT UNY

SEMESTER GENAP
TAHUN 2017



Lampiran 6. Kartu Bimbingan


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR / TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Yuda Firmansyah Setyanto
 No. Mahasiswa : 14509134040
 Judul PA/TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Suzuki New Shogun FD 110
 Dosen Pembimbing : Bambang Sulisty, M.Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Selasa 19-9-2017	Proposal	Revisi Cover + Bab I-III	β
2	Rabu 27-9-2017	Proposal	Revisi Bab I-III dan gambar	β
3	Kamis 28-9-2017	Proposal	Revisi Bab I-III	β
4	Senin 13-10-2017	Laporan	Revisi Bab IV	β
5	Rabu 21-10-2017	Laporan	Revisi Bab IV	β
6	Senin 27-11-2017	Laporan	- Revisi bagian awal	β
7	Senin 11/12/2017	Laporan	- Revisi Bab V	β
8	Petang 17/1/2018	Laporan	- Step Ujian	β
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

Lampiran 7. Bukti Selesai Revisi



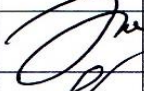
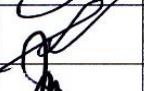
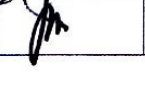
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yuda Firmansyah Setyanto
No. Mahasiswa : 14509134040
Judul PA D3 : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine
Suzuki New Shogun FD 110
Dosen Pembimbing : Bambang Sulistyo, S.Pd, M.Eng

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Bambang Sulistyo, S.Pd, M.Eng	Ketua Penguji		12/3 2018
2	Drs. Sukaswanto, M.Pd	Sekretaris Penguji		15/3 2018
3	Drs. Martubi, M.Pd, M.T.	Penguji Utama		19/3 2018

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3