



**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR
YAMAHA MIO UNTUK SMK MUHAMMADIYAH CANGKRINGAN**

PROYEK AKHIR

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



Oleh :

**YUVENTIUS
NIM. 12509134034**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul “**Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio Untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 12 April 2016

Dosen Pembimbing

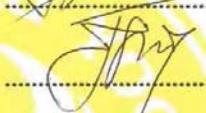

Sudiyanto, M.Pd.
NIP. 195402211985021001



PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul "**Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio Untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan**" ini telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji pada tanggal 15 April 2016 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Sudiyanto, M.Pd.	Ketua Pengaji	 22/04-2016
Moch. Solikin, M.Kes.	Sekretaris Pengaji	 25/04-2016
Noto Widodo, M.Pd.	Pengaji Utama	 21/04-2016



Yogyakarta, 25 April 2016

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch. Bruri Trivono

NIP.19560216 198603 1 003 /

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.



MOTTO

Apabila di dalam diri seseorang masih ada rasa malu dan takut untuk berbuat suatu kebaikan, maka jaminan bagi orang tersebut adalah tidak akan bertemu ia dengan kemajuan selangkah pun.

(Bung Karno)

Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri.

(Benyamin Franklin)

Keberhasilan seseorang bukan dinilai dari hasil yang telah dicapai tetapi berat, ringan dan jumlah rintangan-rintangan yang ia hadapi saat ia berusaha meraih keberhasilan itu sendiri

(Booker T. Washinton)

PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-NYA kepada hamba-NYA.
2. Orang tua yang telah memberikan segala doa dan semangatnya buat ku untuk selalu berusaha dan terima kasih telah merawat ku hingga sebesar ini tanpa beliau aku takkan ada disini.
3. Buat adik-adik ku tersayang yang selalu mendukung dan menyemangati ku untuk terus maju dan berusaha semampunya.
4. Seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan kepada ku.
5. Teman-teman ku dirumah yang selalu memberi kecerian kepadaku, tak peduli dalam suka maupun duka.
6. Teman-teman The Oto Trendy kelas D angakatan 2012, arek seperjuangan. Thanks for kalian semua, tanpa kalian semua mungkin laporan ini takkan pernah terselesaikan dan buat semangat canda tawa kalian semua *thanks before, after and ever.*
7. Semua pihak yang telah ikut memberi dukungan kepadaku. *Thanks for all*

MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR YAMAHA MIO UNTUK SMK MUHAMMADIYAH CANGKRINGAN

Oleh :
YUVENTIUS
12509134034

ABSTRAK

Proyek akhir ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio, mengetahui kinerja dan uji kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio.

Perancangan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio yaitu : mendesain media, menentukan kebutuhan alat dan bahan yang akan diperlukan dalam proses pembuatan media. Kemudian melakukan proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio, meliputi : pembuatan rangka dudukan komponen langkah pengeraannya yaitu merancang bentuk rangka media, pemotongan batang komponen rangka, merakit batang komponen rangka, merapikan rangka, dan *finishing*. Perakitan komponen pada papan *acrylic* langkah pengeraannya yaitu : pemasangan kunci kontak, baterai, rumah *fuse*, relay starter, motor starter, *holder* kanan, *holder* kiri, *stop lamp*, *horn*, *flasher*, CDI unit, *rectifier*, *ignition coil* dan busi, magnet, dinamo penggerak magnet, kabel pada *jack banana*, *stecker bust*, dan yang terakhir proses penyambungan kabel komponen media pada *stecker bust*. Setelah selesai proses pembuatan media, dilakukan pengujian kinerja yaitu pengujian fungsi komponen, pengujian fungsi sistem dan uji kelayakan media dengan menggunakan lembar penilaian yang ditujukan kepada satu Dosen Teknik Otomotif, satu guru dan satu siswa Teknik Otomotif SMK Muhammadiyah Cangkringan.

Setelah media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio selesai dibuat, dilakukan pengujian kinerja yaitu pengujian fungsi komponen, pengujian fungsi sistem dan uji kelayakan media. Hasil dari pengujian fungsi komponen yaitu pengukuran tegangan baterai 12,75 V, pengukuran tahanan *horn* 4,7 Ω, pengukuran tahanan *coil primary* 0,40 Ω, pengukuran tahanan *coil secondary* 8,47 Ω, dan pengukuran tahanan pickup coil 272,8 Ω. Hasil dari pengujian fungsi sistem yaitu pengukuran tegangan *output rectifier* menuju *input lighting switch* 10,45 V, pengukuran tegangan sistem lampu kepala 6,41 V, pengukuran tegangan sistem lampu kota 9,04 V, pengukuran tegangan *output* dari magnet menuju *rectifier* 14,52 V, pengukuran tegangan *output rectifier* menuju baterai 13,20 V, pengukuran arus starter tanpa menggunakan relay 36,8 A, pengukuran arus starter dengan menggunakan relay 33,3 A, pengukuran tegangan output kunci kontak menuju CDI 12,76 V, pengukuran tegangan pulser 23,1 mV. Hasil dari uji kelayakan media dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ini layak untuk digunakan, dengan penilaian hasilnya mencapai 89,5%.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga Proyek Akhir dengan judul Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio dapat terselesaikan.

Terselesaikannya Proyek Akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual, ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Sudiyanto, M.Pd. selaku Pembimbing Proyek Akhir Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Sutiman, MT. selaku Penasehat Akademik kelas D Prodi Teknik Otomotif Angkatan 2012.
3. Bapak Amir Fatah. M.Pd selaku Koordinator Proyek Akhir Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Zainal Arifin, MT selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Kaprodi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A., Selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.

8. Segenap Dosen dan karyawan Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
9. Kedua orang tua tercinta, saudara, yang telah banyak mendukung kuliah serta berkat segala doa kalian semua tercapainya kesuksesan.
10. Saudara seperjuangan Otomotif kelas D angkatan 2012 yang telah memberikan banyak masukan, semangat dan bantuannya.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan karya ini, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio ini, bahwa penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, baik dari segi teknis maupun dari segi penyajian dan bahasanya. Oleh karena itu, sangat diharapkan agar para pembaca dapat memakluminya. Semoga media dan laporan ini dapat bermanfaat kedepannya.

Yogyakarta, April 2016

Yuventius

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERSETUJUAN UJIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMPAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat.....	5
G. Keaslian Gagasan.....	5
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....	9
A. Media Pembelajaran	6
B. Pengertian Sistem Kelistrikan Sepeda Motor	14
C. Rangkaian Kelistrikan Sepeda Motor	16
D. Alat Ukur Listrik	33
BAB III KONSEP RANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN	36
A. Analisis Kebutuhan.....	36
B. Pemilihan Komponen	36
C. Rancangan Rangka Dudukan Komponen	39

D. Rancangan Penempatan Komponen Pada Papan <i>Acrilyc</i>	45
E. Rancangan Pengujian	54
F. Kalkulasi Kebutuhan Bahan dan Alat	66
G. Anggaran Biaya	67
H. Jadwal Kegiatan	68
BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	69
A. Proses Pembuatan	69
B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran	85
C. Pembahasan.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
A. Kesimpulan	102
B. Keterbatasan	104
C. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal	36
Tabel 2. Komponen Sistem Pengisian	37
Tabel 3. Komponen Sistem Starter	38
Tabel 4. Komponen Sistem Pengapian	38
Tabel 5. Bahan Rangka Media	40
Tabel 6. Ukuran Batang Komponen Yang Dipakai Untuk Membuat Rangka..	41
Tabel 7. Rancangan <i>Questioner</i> Pengujian	64
Tabel 8. Kebutuhan Bahan.....	66
Tabel 9. Kebutuhan Alat	66
Tabel 10. Anggaran Biaya Pembuatan Media Pembelajaran.....	67
Tabel 11. Jadwal Kegiatan	68
Tabel 12. Ukuran Pemotongan Batang Komponen.....	71
Tabel 13. Hasil Pengujian Fungsi Komponen	86
Tabel 14. Pengujian Fungsi Sistem.....	87
Tabel 15. Grafik Hasil Persentase Kelayakan Media.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Baterai	18
Gambar 2.	Alternator	19
Gambar 3.	Regulator	21
Gambar 4.	<i>Flasher</i>	22
Gambar 5.	<i>Connector</i> (Gunadi, 2008: 416)	23
Gambar 6.	Baut Massa Pada Bodi (Gunadi,2008:415)	23
Gambar 7.	Kunci Kontak AC (Beni Setya Nugraha, 2005).....	24
Gambar 8.	Kunci Kontak Pengapian DC (Beni Setya Nugraha, 2005)	25
Gambar 9.	Skema Saklar Lampu Kota dan Utama (Beni Setya Nugraha, 2005)	26
Gambar 10.	Skema Saklar Lampu Kepala (Beni Setya Nugraha, 2005)	27
Gambar 11.	Sekema Saklar Tanda Belok (Beni Setya Nugraha, 2005).....	27
Gambar 12.	Saklar Rem Belakang	29
Gambar 13.	Konstruksi Bola Lampu Tungsten	30
Gambar 14.	Konstruksi Bola Lampu Halogen.....	31
Gambar 15.	Sekering <i>Catridge</i> dan <i>Blade</i>	32
Gambar 16.	Klakson	33
Gambar 17.	Multitester Digital dan Konvensional	34
Gambar 18.	Volt-meter	35
Gambar 19.	Rangka Dudukan Komponen	40
Gambar 20.	Rancangan Penempatan Komponen.....	46
Gambar 21.	Pemotongan Batang Komponen Menggunakan Gergaji Besi.....	71
Gambar 22.	Perakitan Batang Komponen Dengan Menggunakan Las Listrik	72

Gambar 23. Proses Merapikan Rangka	94
Gambar 24. Hasil <i>Finishing</i>	73
Gambar 25. Hasil Perakitan Komponen Pada Papan Acrylic	75
Gambar 26. Hasil Dari Pengukuran Tegangan Baterai	75
Gambar 27. Hasil Dari Pengukuran Tahanan <i>Horn</i>	76
Gambar 28. Hasil Dari Pengukuran Tahanan <i>Coil Primary</i> dan Tahanan <i>Coil Secondary</i>	79
Gambar 29. Hasil Dari Pengukuran Tahanan <i>Pickup Coil</i>	79
Gambar 30. Hasil Pengukuran Tegangan <i>Output Rectifier</i> Menuju <i>Input Lighting Switch</i>	80
Gambar 31. Hasil Pengukuran Tegangan dan Pengukuran Arus Sistem Lampu Kepala	80
Gambar 32. Hasil Pengukuran Tegangan dan Pengukuran Arus Sistem Lampu Kota.....	81
Gambar 33. Hasil Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Dari Magnet Menuju <i>Rectifier</i>	81
Gambar 34. Hasil Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Dari <i>Rectifier</i> Menuju Baterai	82
Gambar 35. Hasil Pengukuran Arus Starter Tanpa Menggunakan Relay.....	82
Gambar 36. Hasil Pengukuran Arus Starter Dengan Menggunakan Relay	83
Gambar 37. Hasil Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Kunci Kontak Yang Menuju ke CDI.....	83
Gambar 38. Hasil Pengukuran Tegangan Pulser.....	84
Gambar 39. Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	106
Lampiran 2. Pengajuan Judul Proyek Akhir	108
Lampiran 3. Persetujuan Judul Proyek Akhir	109
Lampiran 4. Permohonan Pembimbing Proyek Akhir.....	110
Lampiran 5. Surat Perjanjian.....	111
Lampiran 6. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Tentang Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio.....	113
Lampiran 7. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir	122

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam kehidupan yang sangat penting untuk diperhatikan. Pendidikan adalah proses dimana masyarakat, melalui lembaga-lembaga pendidikan (sekolah, perguruan tinggi atau lembaga-lembaga lain), dengan sengaja menurunkan warisan budayanya, yaitu pengetahuan, nilai-nilai dan ketrampilan-ketrampilan dari generasi ke generasi.

Proses pendidikan tidak dapat terlepas dari adanya suatu proses pembelajaran, pembelajaran pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan (pendidik) ke penerima pesan (peserta didik) melalui perantara atau media tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut dibutuhkan adanya suatu media, supaya pesan yang disampaikan oleh pendidik dapat diterima dengan baik oleh peserta didik.

Kesalah pahaman dalam penyampaian materi sering terjadi dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan persepsi antara pendidik dan peserta didik. Perbedaan persepsi ini dapat diakibatkan oleh keterbatasan media pembelajaran pada proses pembelajaran.

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pendidik, peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan, sarana dan prasarana pendidikan. Sarana pendidikan adalah suatu alat atau benda yang dapat mendukung proses pembelajaran, diantaranya adalah media pembelajaran. Media pembelajaran adalah perantara yang digunakan untuk menyampaikan materi dari pendidik kepada peserta didik dalam proses belajar mengajar, selain sebagai perantara media pembelajaran juga sebagai penarik perhatian siswa agar siswa tidak bosan dan dapat menyerap materi yang disampaikan oleh pendidik dengan benar.

Untuk menempuh mata kuliah proyek akhir, mahasiswa melakukan observasi mengenai kebutuhan media pembelajaran praktik di SMK Muhammadiyah Cangkringan. Mahasiswa memilih sekolah ini karena sesuai dengan latar belakang pendidikan yang sedang dijalani. Berdasarkan observasi yang dilakukan di bengkel otomotif SMK Muhammadiyah Cangkringan, terdapat peralatan praktik yang kurang memenuhi kebutuhan untuk peralatan praktik. Dari hasil observasi itulah mahasiswa akan melakukan kerja sama dalam hal pengadaan peralatan praktik, yaitu pembuatan media pembelajaran yang masih mengalami kendala dalam pelaksanaan praktik kelistrikan, dikarenakan kurangnya media praktik khususnya yang berkaitan dengan sistem kelistrikan pada sepeda motor. Komponen sepeda motor yang akan digunakan dalam pembuatan media pembelajaran untuk pelaksanaan praktik kelistrikan

adalah sepeda motor Yamaha Mio. Oleh karena itu mahasiswa akan menyusun dan membuat Proyek Akhir dengan judul pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio sebagai penunjang proses pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Cangkringan. Sehingga diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini siswa dapat memahami sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio dengan melakukan praktik langsung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan media pembelajaran tentang kelistrikan sepeda motor di SMK Muhammadiyah Cangkringan membutuhkan kurang lebihnya 5 (lima) media tetapi media pembelajaran yang ada di SMK Muhammadiyah Cangkringan hanya memiliki 2 (dua) media saja, oleh karena itu perlu dilakukan pembuatan media pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan media tersebut.
2. Siswa di SMK Muhammadiyah Cangkringan 1 kelas berjumlah 25 siswa, sehingga saat plaksanaan praktik membutuhkan kurang lebihnya 3 media, sedangkan di SMK Muhammadiyah Cangkringan hanya memiliki 2 media saja. Oleh karena itu perlu dilakukan pembuatan media pembelajaran agar saat plaksanaan praktik siswa tidak perlu mengantre terlalu lama dan dapat menghemat waktu pada saat praktik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, banyak masalah yang terdapat pada pembuatan *panel* kelistrikan sebagai media pembelajaran di SMK Muhammadiyah Cangkringan, sehingga perlu dilakukan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio. Melihat banyaknya permasalahan yang ada dengan adanya keterbatasan kemampuan, pengetahuan, biaya dan waktu penggerjaan maka diambil satu permasalahan yaitu pembuatan sistem kelistrikan sepeda motor. Pembuatan mencakup perancangan rangka dudukan komponen dan perancangan penempatan komponen pada papan *acrylic*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dipaparkan diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dipecahkan, diantaranya :

1. Bagaimana membuat media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ?
2. Bagaimana mengetahui kinerja dan uji kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ?

E. Tujuan

Tujuan dari pembuatan ini adalah :

1. Membuat media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio.
2. Mengetahui kinerja dan uji kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio dapat digunakan sebagai sarana praktik kegiatan belajar mengajar di SMK Muhammadiyah Cangkringan.
2. Media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio dapat digunakan dengan aman dan membantu kegiatan belajar mengajar di SMK Muhammadiyah Cangkringan.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil dari observasi di SMK Muhammadiyah Cangkringan. Pemikiran ini berawal dari pentingnya kebutuhan siswa SMK dalam penggunaan media praktik yang berbentuk media pembelajaran. Oleh karena itu mahasiswa bermaksud untuk mengangkat proyek akhir yang berjudul pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio sebagai penunjang proses pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Cangkringan. Sehingga dapat dipergunakan siswa dalam melakukan praktik sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi pada bab I, maka dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada perancangan dan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio. Dalam proses perancangan diperlukan beberapa pengetahuan tentang teori media pembelajaran, serta beberapa teori teknis yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan pada pembuatan proyek akhir seperti: sistem kelistrikan, konsep kelistrikan sepeda motor dan beberapa pengetahuan dasar tentang teori kerja bangku yang akan diterapkan pada proses pembuatan media, agar tidak terjadi kesalahan ataupun kegagalan pada saat melakukan pembuatan media. Berikut ini dibahas tinjauan tentang konsep dan teori pendidikan yang mendasari proses perancangan dan pembuatan media pembelajaran.

A. Media Pembelajaran

Media adalah bagian yang sangat penting dan tidak terpisahkan dari proses pembelajaran, terutama untuk mencapai tujuan pembelajaran itu sendiri. Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar Arsyad, 2009:3).

Menurut itu Oemar Hamalik (2007:64) mendefinisikan media sebagai teknik yang digunakan dalam mengefektifkan komunikasi antara pendidik dan peserta didik dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah.

AECT (1977) memberikan batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan informasi.

Sedangkan pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan oleh guru secara terprogram dalam desain instruksional yang menciptakan proses interaksi antara sesama peserta didik, guru dengan peserta didik dan dengan sumber belajar. Pembelajaran bertujuan untuk menciptakan perubahan secara terus menerus dalam perilaku dan pemikiran siswa pada suatu lingkungan belajar. Sebuah proses pembelajaran tidak terlepas dari kegiatan belajar mengajar. Belajar menurut Nana Sudjana (2001:28), adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.

Maka secara konseptual, media pembelajaran adalah sarana pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran. Sedangkan dalam pengertian yang lebih luas media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara pengajar dan pembelajar dalam proses pembelajaran di kelas.

Dalam penggunaan model sebagai media pembelajaran perlu diperhatikan beberapa hal, diantaranya yaitu:

1. Model harus digunakan dengan kondisi semenarik mungkin.
2. Setiap orang di kelas harus dapat melihat model dengan jelas.
3. Model harus digunakan dalam hubungan dengan materi pelajaran lainnya.
4. Siswa perlu diberikan kesempatan semaksimal mungkin untuk menangani, mencoba, mengamati model, bertanya atau membuat generalisasi.
5. Upayakan obyek, sampel atau model lain yang ada kaitannya dengan topik yang dibicarakan dialihkan dari perhatian siswa.
6. Bila perlu siswa dilatih untuk membuat model atau menjabarkan suatu obyek.

Sedangkan tujuan media pembelajaran sebagai alat bantu pembelajaran, adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah proses pembelajaran di kelas
- b. Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran
- c. Menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan belajar
- d. Membantu konsentrasi pembelajaran dalam proses pembelajaran.

(Hujair AH.Sanaky, 2009 :5) merincikan manfaat media pembelajaran bagi pengajar dan pembelajar, sebagai berikut:

1. Manfaat media pelajaran bagi pengajar, yaitu:
 - a. Memberikan pedoman, arah untuk mencapai tujuan

- b. Menjelaskan struktur dan urutan pengajaran secara baik
 - c. Memberikan kerangka sistematis mengajar secara baik
 - d. Memudahkan kendali pengajar terhadap materi pelajaran
 - e. Membantu kecermatan, ketelitian dalam penyajian materi pelajaran
 - f. Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar
 - g. Meningkatkan kualitas pengajaran
2. Manfaat media pelajaran bagi pembelajar, yaitu:
- a. Meningkatkan motivasi belajar pembelajar
 - b. Memberikan dan meningkatkan variasi belajar pembelajar
 - c. Memberikan struktur materi pelajaran dan memudahkan pembelajar untuk belajar
 - d. Memberikan inti informasi, pokok-pokok, secara sistematik sehingga memudahkan pembelajar untuk belajar
 - e. Merangsang pembelajar untuk berfikir dan beranalisis
 - f. Menciptakan kondisi dan situasi belajar tanpa tekanan
 - g. Pembelajar dapat memahami materi pelajaran dengan sistematis yang disajikan pengajar lewat media pembelajaran.

Suatu media pembelajaran (*training object*) dalam pembuatannya harus memenuhi syarat dan ketentuan tertentu agar media pembelajaran tersebut nantinya dapat bermanfaat bagi pembelajaran siswa. Adapun syarat dan ketentuan tersebut diantaranya:

1. Media pembelajaran (*training object*) mudah dalam perencanaannya.

2. Media pembelajaran (*training object*) sesuai dengan materi pengajaran atau kegiatan-kegiatan siswa.
3. Media pembelajaran (*training object*) mudah dalam penggunaannya.
4. Media pembelajaran (*training object*) terjamin keamanan dalam penggunaanya.
5. Media pembelajaran (*training object*) mudah dalam pendanaan dan pengadaannya.
6. Media pembelajaran (*training object*) mudah dalam pemeliharaan dan penyimpanannya.
7. Dapat meningkatkan perhatian peserta didik.
8. Mempermudah proses belajar mengajar.
9. Memberikan pengalaman lebih pada peserta didik untuk lebih menguasai kompetensi yang disampaikan.

Levie dan Lentz (1982) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu fungsi *atensi*, fungsi *afektif*, fungsi *kognitif*, dan fungsi *kompensatoris*.

Fungsi *atensi* adalah media visual adalah inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi pada pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

Fungsi *afektif* media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar atau membaca teks yang bergambar.

Fungsi *kognitif* media visual terlihat dari temuan – temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambing visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

Fungsi *kompensatoris* media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks untuk membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali.

Media pembelajaran yang akan dibuat adalah bentuk media visual yang pengaplikasian model (*traineeer*) tersusun dari kerangka besi balok yang dibentuk sedemikian rupa dan mengikuti standar yang diberlakukan di bengkel otomotif SMK Muhammadiyah Cangkringan. Hal ini bertujuan agar media pembelajaran yang akan dibuat dapat menjadi satu kesamaan bentuk dan ukurannya dengan media yang sudah ada di bengkel otomotif SMK Muhammadiyah Cangkringan. Adapun media untuk menempatkan komponen utama dari sistem kelistrikan sepeda motor yamaha mio menggunakan *Acrylic*.

1. *Acrylic* merupakan plastik dengan ketebalan bervariasi yang menyerupai kaca tetapi mempunyai sifat kelenturan yang lebih baik dari pada kaca. *Acrylic* sangat mudah digunakan dengan berat yang ringan, mudah dipotong, dibor dan dicat. Hal tersebut menjadi alasan penggunaan *acrylic* sebagai bahan utama pembuatan media. Jenis

acrylic antara lain *acrylic* bening, *acrylic* susu, *acrylic* warna dan *acrylic* riben.

Standar ini terdiri dari beberapa kompetensi dasar, yaitu :

1. Merawat berkala kelistrikan sepeda motor
 - a. Menjelaskan cara merawat berkala sistem starter sesuai literatur yakni dasar perawatan sistem starter
 - b. Merawat berkala sistem starter sesuai SOP yakni perawatan berkala sistem starter
 - c. Menjelaskan cara merawat berkala sistem pengisian sesuai literatur yakni dasar perawatan sistem pengisian
 - d. Merawat berkala sistem pengisian sesuai SOP yakni perawatan berkala sistem pengisian
 - e. Menjelaskan cara merawat berkala sistem penerangan dan sinyal sesuai literatur yakni dasar perawatan sistem penerangan dan sinyal
 - f. Merawat berkala sistem penerangan dan sinyal sesuai SOP yakni perawatan berkala sistem penerangan dan sinyal
2. Memperbaiki sistem pengisian
 - a. Mengidentifikasi komponen sistem pengisian sesuai literatur yakni identifikasi komponen sistem pengisian
 - b. Mendiagnosis kerusakan sistem pengisian sesuai SOP yakni diagnose kerusakan sistem pengisian
 - c. Memperbaiki sistem pengisian sesuai SOP yakni perbaikan sistem pengisian

3. Memperbaiki sistem pengapian
 - a. Mengidentifikasi komponen sistem pengapian sesuai literatur yakni identifikasi komponen sistem pengapian
 - b. Mendiagnosis kerusakan sistem pengapian sesuai SOP yakni diagnose kerusakan sistem pengapian
 - c. Memperbaiki sistem pengapian sesuai SOP yakni perbaikan sistem pengapian
4. Memperbaiki sistem penerangan dan sinyal
 - a. Mengidentifikasi komponen sistem penerangan dan sinyal sesuai literatur yakni identifikasi komponen sistem penerangan dan sinyal
 - b. Mendiagnosis kerusakan sistem penerangan dan sinyal sesuai SOP yakni diagnosa kerusakan sistem penerangan dan sinyal
 - c. Memperbaiki sistem penerangan dan sinyal sesuai SOP yakni perbaikan sistem penerangan dan sinyal
5. Memperbaiki sistem starter
 - a. Mengidentifikasi komponen sistem starter sesuai literatur yakni identifikasi komponen sistem starter
 - b. Mendiagnosis kerusakan sistem starter sesuai SOP yakni diagnosa kerusakan sistem starter
 - c. Memperbaiki sistem starter sesuai SOP yakni perbaikan sistem starter

B. Pengertian Sistem Kelistrikan Sepeda Motor

Kelistrikan merupakan komponen penting dari suatu sistem untuk menghasilkan arus listrik yang dapat digunakan sumber listrik. Maka dari itu kelistrikan dapat dibilang sebagai hal pokok contohnya pada sepeda motor. Tanpa kelistrikan tentunya sepeda motor tidak dapat berjalan. Berikut adalah sekilas konsep dasar dari sistem kelistrikan.

1. Arus listrik

Arus listrik adalah faktor penting dalam sebuah sepeda motor yang memungkinkan sistem penerangan dan sistem peringatan bekerja. Arus listrik merupakan sejumlah elektron yang mengalir dalam tiap detiknya pada suatu penghantar. Arus mengalir dari terminal positif sumber arus melewati beban dan kembali ke terminal negatif sumber arus. Banyaknya elektron yang mengalir ini ditentukan oleh dorongan yang diberikan pada elektron-elektron dan kondisi jalan yang dilalui elektron-elektron tersebut .Besarnya arus yang mengalir di semua bagian rangkaian listrik sama. Arus listrik dilambangkan dengan huruf I dan diukur dalam satuan Ampere .

2. Tegangan listrik

Tegangan listrik adalah gaya listrik yang menggerakkan arus untuk engalir di sepanjang rangkaian listrik. Besaran satuan untuk tegangan listrik adalah volt, dengan simbol V. Tegangan listrik dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- a. Tegangan listrik searah (*direct current /DC*)

b. Tegangan listrik bolak-balik (*alternating current / AC*)

3. Hukum Ohm

Hukum Ohm dapat digunakan untuk menentukan suatu tegangan V, arus I atau tahanan R pada sirkuit kelistrikan, seperti pada rangkaian lampu penerangan, pengisian dan pengapian. Tegangan, arus dan tahanan tersebut ditentukan tanpa pengukuran yang aktual, bila diketahui harga dari dua faktor yang lain .

4. Tahanan, arus dan tegangan pada rangkaian.

Pada satu rangkaian kelistrikan yang terdapat pada sepeda motor biasanya digabungkan lebih dari satu tahanan listrik atau beban. Beberapa tahanan listrik mungkin dirangkaikan di dalam satu rangkaian/sirkuit .

5. Transistor

Transistor kependekan dari transfer dan resistor, yang berarti pengubahan tahanan atau menjadikan bahan yang bukan penghantar menjadi penghantar pada keadaan tertentu. Transistor merupakan komponen semikonduktor yang dapat berfungsi sebagai penguat sinyal dan saklar elektronik. Pada suatu transistor, arus yang sangat kecil (dari emitor ke basis atau dari basis ke emitor, tergantung tipe transistornya) dapat mengontrol arus yang jauh lebih besar dari suatu sistem pencatu daya ke beban melalui kolektornya. Transistor terdiri dari dua tipe yaitu PNP dan NPN. Transistor tipe PNP merupakan transistor dengan lapisan semikonduktor tipe N dalam kristal

semikonduktor disisipkan di antara dua semikonduktor tipe P, sebaliknya transistor tipe NPN adalah semikonduktor tipe P disisipkan di antara dua semikonduktor tipe N. Kaki-kaki pada transistor dinamakan E untuk terminal emitor, B untuk terminal basis dan C untuk terminal kolektor .

C. Rangkaian Kelistrikan Sepeda Motor

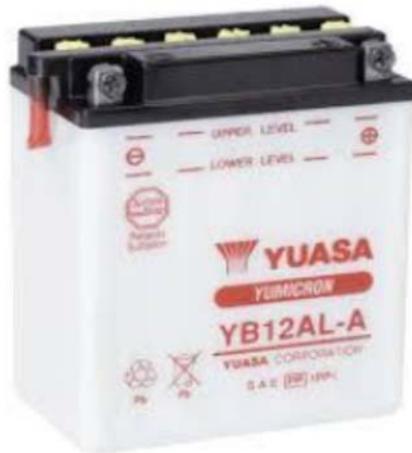
Sistem kelistrikan pada sepeda motor terbuat dari rangkaian kelistrikan yang berbeda-beda, namun rangkaian tersebut semuanya berawal dan berakhir pada tempat yang sama, yaitu sumber listrik (baterai). Supaya sistem listrik dapat bekerja, listrik harus dapat mengalir dalam suatu rangkaian yang lengkap dari asal sumber listrik melewati komponen-komponen dan kembali lagi ke sumber listrik. Aliran listrik tersebut minimal memiliki satu lintasan tertutup, yaitu suatu lintasan yang dimulai dari titik awal dan akan kembali ke titik tersebut tanpa terputus dan tidak memandang seberapa jauh atau dekat lintasan yang ditempuh.Jika tidak ada rangkaian, listrik tidak akan mengalir. Artinya setelah listrik mengalir dari terminal positif baterai kemudian melewati komponen sistem kelistrikan, maka supaya rangkaian bisa dinyatakan lengkap, listrik tersebut harus kembali lagi ke baterai dari arah terminal negatifnya, yang biasa disebut massa (ground). Untuk menghemat kabel, sambungan dan tempat, massa bisa langsung dihubungkan ke bodi atau rangka besi sepeda motor.

Rangkaian kelistrikan sepeda motor ini akan terintegrasi dengan sistem kelistrikan bodi yang menunjang seorang pengendara motor dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Beberapa komponen pendukung sistem kelistrikan bodi adalah sebagai berikut.

1. Baterai

Baterai adalah tempat penyimpanan tenaga listrik yang mengubah tenaga listrik diubah menjadi tenaga kimia dan sebaliknya. Baterai biasanya terdapat pada mesin yang mempunyai sistem kelistrikan di mana baterai sebagai sumber tegangan sehingga mesin tidak dapat dihidupkan tanpa baterai. Hampir semua baterai menyediakan arus listrik tegangan rendah (12V) untuk sistem pengapian, pengisian , stater dan kebutuhan lainnya pada kendaraan bermotor. Dengan sumber tegangan baterai akan terhindar kemungkinan terjadi masalah dalam menghidupkan awal mesin, selama baterai, rangkaian dan komponen sistem pengapian lainnya dalam kondisi baik. Arus listrik DC (*Direct Current*) dihasilkan dari baterai (*Accumulator*). Baterai tidak dapat menciptakan arus listrik, tetapi dapat menyimpan arus listrik melalui proses kimia. Pada umumnya baterai yang digunakan pada sepeda motor ada dua jenis sesuai dengan kapasitasnya yaitu baterai 6 volt dan baterai 12 volt. Di dalam baterai terdapat sel-sel yang jumlahnya tergantung pada kapasitas baterai itu sendiri, untuk baterai 6 volt mempunyai tiga buah sel sedangkan baterai 12 volt mempunyai enam

buah sel yang berhubungan secara seri dan untuk setiap sel baterai menghasilkan tegangan kurang lebih sebesar 2,1 volt.



Gambar 1. Baterai

2. Altenator

Altenator atau generator berfungsi berfungsi sebagai penyedia tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai dan mensuplai kebutuhan sistem-sistem kelistrikan. Sumber tegangan pada sepeda motor merupakan sumber tegangan AC yang sering disebut alternator. Alternator terdiri atas Kumparan Pembangkit (Kumparan Stator) dan Magnet permanen (Rotor), berfungsi untuk mengubah energi mekanis yang didapatkan dari putaran mesin menjadi tenaga listrik arus AC.



Gambar 2. Alternator

3. Kabel

Kabel (*harness*) adalah sekelompok kabel-kabel dan kabel yang masing-masing terisolasi, menghubungkan ke komponen-komponen sirkuit, dan sebagainya. Kesemuanya disatukan dalam satu unit untuk mempermudah dihubungkan antara komponen-komponen kelistrikan dari suatu kendaraan. Ada 3 macam kelompok utama yang didesain berdasar kondisi yang berbeda baik besarnya arus yang mengalir, temperature, dan kegunaan.

a. Kabel Tegangan Rendah

Sebagian besar kabel dan kabel yang terdapat dalam kendaraan adalah kabel yang bertegangan rendah (*low-voltage wire*).

b. Kabel Tegangan Tinggi (Pada Sistem Kelistrikan Motor)

Kabel tegangan tinggi biasanya dipakai dalam sistem pengapian untuk menghubungkan komponen koil dengan busi.

a. Kabel- Kabel yang di Isolasi

Kabel ini dirancang untuk mencegah gangguan yang ditimbulkan sumber dari luar dan digunakan sebagai *signal* lain,

sehingga sering dipasang sebagai kabel antena radio, *ignition signal line*, *oxygen signalline* dan sebagainya. Beberapa tipe kabel dibuat dengan tujuan berbeda dan digunakan dalam beberapa kondisi yang berbeda pula (besar arus yang mengalir, temperatur, penggunaan dan lain-lain).

Beberapa tipe kabel dibuat dengan tujuan berbeda dan digunakan dalam beberapa kondisi yang berbeda pula (besar arus yang mengalir, temperatur, penggunaan dan lain-lain).

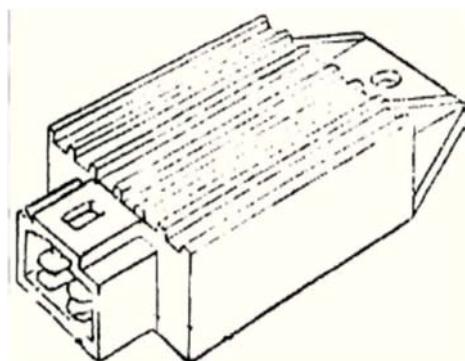
Contoh warna Kabel pada motor pada umumnya dengan kode huruf:

B = Black (hitam)	O = Orange (oranye)
Br = Brown (coklat)	Sb = Sky Blue (biru langit)
Ch = Chocolate (coklat tua)	R/B = Red / Black (merah/hitam)
Dg = Dark Green (hijau tua)	L/B = Blue/Black (biru/hitam)
B/L = Black/Blue (hitam/biru)	P = Pink (merah muda)
G = Green (hijau)	R = Red (merah)
Gy = Gray (abu-abu)	V = Violet (ungu)
L = Blue (biru)	W = White (putih)
Lg = Ligth Green (hijau muda)	Y = Yellow (kuning)

Untuk kabel bergaris huruf di depan garis miring menunjukkan warna dasar atau dominan, sedangkan yang dibelakang menunjukkan warna garis.

4. Regulator

Merupakan serangkaian komponen elektronik, fungsi utama rectifier adalah sebagai penyearah arus bolak-balik yang dihasilkan alternator menjadi arus searah. Pada sistem pengisian sepeda motor,rectifier juga berfungsi sebagai pengatur/pembatas (regulator) arus dan tegangan pengisian yang masuk ke baterai maupun ke lampu lampu pada saat tegangan baterai sudah penuh maupun pada putaran tinggi.



Gambar 3. Regulator (Beni Setya Nugraha. 2005:13)

5. Flasher

Flasher berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik secara otomatis. Arus listrik tersebut dialirkan ke lampu tanda belok .Oleh karenanya lampu tanda belok dapat berkedip.(Boentarto. 1993:63). Sistem tanda belok dengan *flasher* menggunakan transistor merupakan tipe *flasher* yang pengontrolan kontaknya tidak secara mekanik lagi, tapi sudah secara elektronik. Sistem ini menggunakan multivibrator oscillator untuk menghasilkan pulsa (denyutan) *ON-OFF* yang kemudian akan diarahkan ke *flasher* (*turn signal relay*) melalui

amplifier (penguat listrik). Selanjutnya *flasher* akan menghidup-matikan lampu tanda belok agar lampu tersebut berkedip.

Gambar 4. *Flasher*

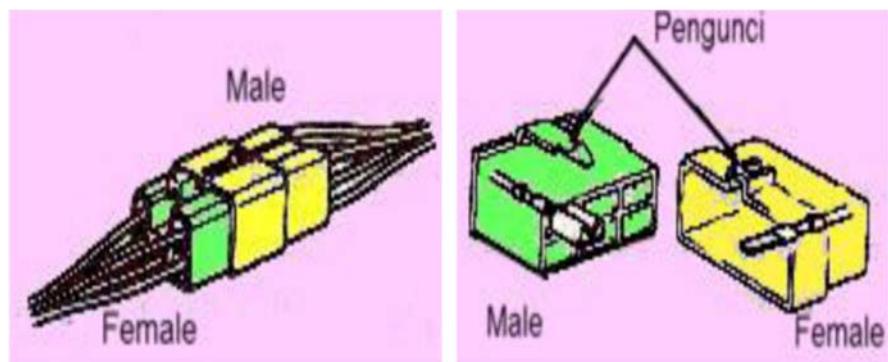


6. Komponen-Komponen Penghubung

Jaringan kabel dibagi dalam beberapa bagian untuk lebih memudahkan dalam pemasangan pada kendaraan. Bagian jaringan kabel dihubungkan kesalah satu bagian oleh komponen penghubung sehingga komponen kelistrikan dan elektronik dapat berfungsi seperti yang direncanakan.

a. *Connector*

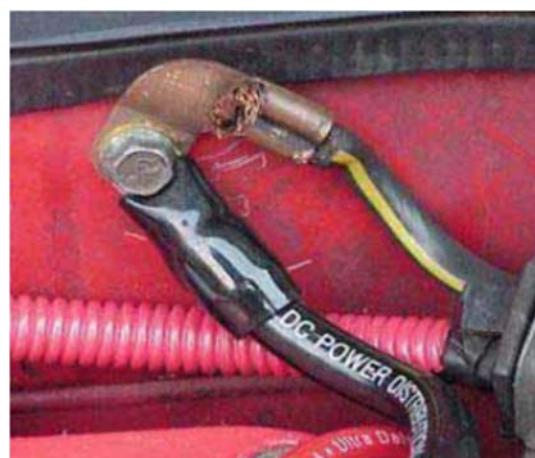
Connector digunakan untuk menghubungkan kelistrikan antar dua jaringan kabel atau antara sebuah jaringan kabel dan sebuah komponen. *Connector* diklasifikasikan dalam *connector laki-laki (male)* dan *perempuan (female)*, karena bentuk terminalnya berbeda.



Gambar 5. *Connector* (Gunadi, 2008: 416)

7. Baut Massa

Baut massa (*ground bolt*) adalah baut khusus untuk menjamin massa yang baik dari suatu jaringan sistem kelistrikan sehingga dapat berfungsi optimal. Ada beberapa baut massa yang memiliki keistimewaan khusus, yaitu permukaan baut ditandai dengan crom hijau setelah diproses secara listrik untuk mencegah oksidasi. Model baut ini dapat dibedakan dengan baut lainnya karena warnanya hitam kehijauan. Namun yang paling penting, bahwa baut bias menjamin massa baterai kuat terhadap massa.(Gunadi,2008:415)



Gambar 6. Baut Massa Pada Bodi (Gunadi,2008:415)

8. Kunci Kontak

Merupakan komponen sepeda motor yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik dari sumber tegangan ke sistem supaya sistem dapat bekerja. Kunci kontak pada sistem pengapian terdiri dari 2 tipe yaitu:

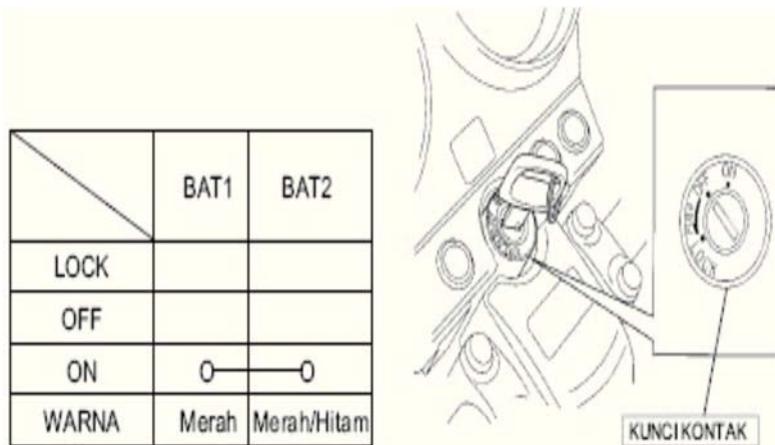
- a. Kunci kontak untuk pengapian jenis AC (pengendali Massa)
 - 1) Pada saat posisi *OFF* dan *LOCK* kunci kontak mengarahkan tegangan dari sumber tegangan (altenator) yang dibutuhkan sistem pengapian ke masa melalui terminal IG dan E kunci kontak, sehingga sistem pengapian tidak dapat bekerja.
 - 2) Pada saat posisi *ON*, kunci kontak memutus hubungan terminal IG dan E, sehingga tegangan yang dihasilkan oleh altenator diteruskan kesistem pengapian.

KUNCI KONTAK				
	BAT	BAT 1	IG	E
ON	○	—○		
OFF			○—○	
LOCK			○	○
WARNA	MERAH	HITAM	HITAM/ PUTIH	HIJAU



Gambar 7. Kunci Kontak AC (Beni Setya Nugraha, 2005)

- b. Kunci kontak untuk pengapian DC (pengendali positif)
- 1) Pada saat posisi *ON*, kunci kontak menghubungkan tegangan (+) baterai ke seluruh sistem kelistrikan untuk mengoprasikan seluruh sistem kelistrikan pada kendaraan.
 - 2) Pada saat posisi *OFF* dan *LOCK*, kunci kontak memutuskan hubungan listrik dari sumber tegangan (+) baterai yang dibutuhkan oleh seluruh sistem kelistrikan, sehingga sistem kelistrikan tidak dapat bekerja.



Gambar 8. Kunci Kontak Pengapian DC (Beni Setya Nugraha, 2005)

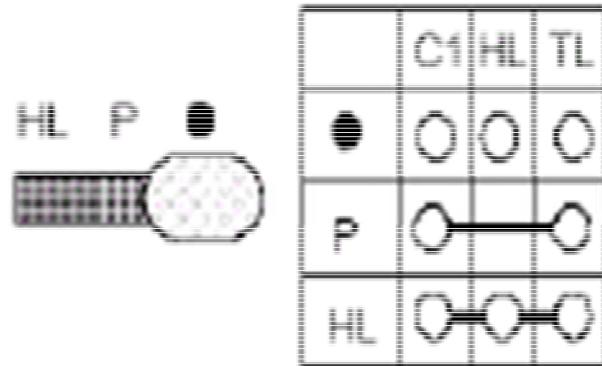
9. Holder

Holder merupakan salah satu komponen sistem penerangan yang berisikan saklar-saklar untuk mengontrol sistem penerangan. Saklar-saklar yang berada dalam *holder* ada 4 sebagai berikut:

a. Saklar Lampu (*lightingswitch*)

Saklar lampu berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu. Pada umumnya saklar lampu pada sepeda motor terdapat tiga posisi, yaitu;

- 1) posisi *OFF* (posisi lampu dalam keadaan mati/tidak hidup)
- 2) posisi 1 (pada posisi ini lampu yang hidup adalah lampu kota/jarak baik depan maupun belakang), dan
- 3) posisi 2 (pada posisi ini lampu yang hidup adalah lampu kepala/besar dan lampu kota).

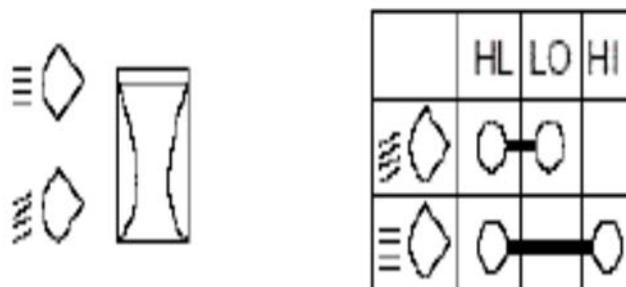


Gambar 9. Skema Saklar Lampu Kota dan Utama (Beni Setya Nugraha, 2005)

b. Saklar Lampu Kepala (*dimmerswitch*)

Saklar lampu kepala berfungsi untuk memindahkan posisi lampu kepala dari posisi lampu dekat ke posisi lampu jauh atau sebaliknya. Posisi lampu dekat biasanya digunakan untuk saat berkendara dalam kota, sedangkan posisi lampu jauh digunakan saat

berkendara ke luar kota selama tidak ada kendaraan lain dari arah berlawanan atau ada kendaraan lain dari arah berlawanan namun jaraknya masih cukup jauh dari kita.



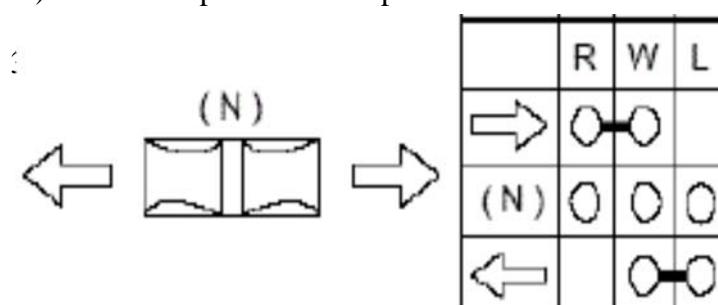
Gambar 10. Skema Saklar Lampu Kepala

(Beni Setya Nugraha, 2005)

c. Saklar Lampu Tanda Belok (*send switch*)

Saklar lampu tanda belok berfungsi untuk menyalakan dan mematikan lampu tanda belok. Pada umumnya saklar lampu tanda belok pada sepeda motor terdapat tiga posisi yaitu:

- 1) Posisi *off* (lampu tidak ada yang menyala)
- 2) Posisi lampu kanan hidup



Gambar 11. Sekema Saklar Tanda Belok

(Beni Setya Nugraha, 2005)

10. *Swtich Rem*

Swtich rem merupakan saklar untuk menyalakan lampu rem.

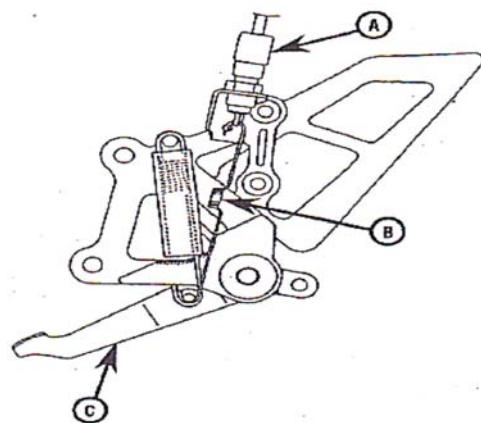
Swtich rem ada dua macam yaitu:

- a. Saklar lampu rem depan (*front brake light switch*)

Saklar lampu rem depan berfungsi untuk .menghubungkan arus dari baterai ke lampu rem jika tuas/handel rem ditarik (umumnya berada pada stang/kemudi sebelah kanan). Dengan menarik tuasrem tersebut, maka sistem rem bagian depan akan bekerja, oleh karena itu lampu rem harus menyala untuk memberikan isyarat/tanda bagi pengendara lainnya.

- b. Saklar lampu rem belakang (*rear brake light switch*)

Saklar lampu rem belakang berfungsi untuk . Menghubungkan arus dari baterai ke lampu rem jika pedal rem ditarik (umumnya berada pada dudukan kaki sebelah kanan). Dengan menginjak pedal rem tersebut, maka sistem rem bagian belakang akan bekerja, oleh karena itu lampu rem harus menyala untuk memberikan isyarat/tanda bagi pengendara lainnya.



Keterangan gambar

- A. Saklar rem belakang tipe plunyer
- B. Pegas
- C. Pedal rem

Gambar 12. Saklar Rem Belakang

11. Bohlam

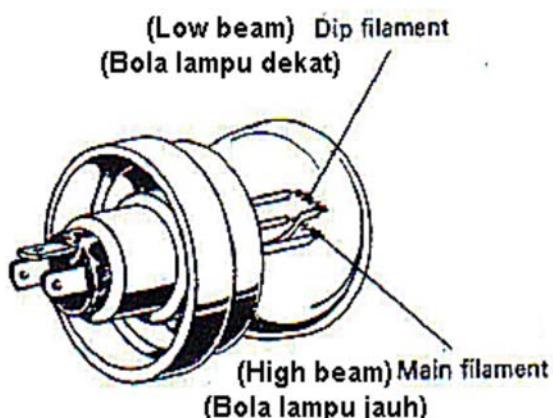
Secara umum, bohlam lampu kepala (*headlamp*) terdiri dari dua tipe yaitu tipe *sealed beam* dan tipe *semi sealed beam*. Tipe yang paling banyak diaplikasikan pada sepeda motor saat ini adalah bohlam lampu tipe *semi sealed beam*.

Tipe *semi sealed beam* adalah suatu kontruksi lampu yang dapat diganti dengan mudah dan cepat tanpa memerlukan penggantian secara keseluruhan jika bola lampunya terbakar atau putus. Bola lampu yang termasuk tipe *semi sealed beam* adalah bola lampu biasa (*filament* tipe Tungsten) dan bola lampu *Quartz-Halogen*, dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Bola Lampu Biasa (*Filament* tipe Tungsten)

Bola Lampu Biasa (*Filament* tipe Tungsten), adalah bola lampu yang menggunakan filamen (kawat pijar) tipe tungsten. Bola

lampu jenis ini mempunyai keterbatasan yaitu tidak bisa bekerja diatas suhu yang telah ditentukan karena filamen bisa menguap. Uap tersebut dapat menimbulkan endapan yaitu membentuk lapisan seperti perak di rumah lensa kacanya (*envelope*) dan pada akhirnya dapat mengurangi daya pancar lampu tersebut (Julius Jama dkk, 2008: 144).



Gambar 13. Konstruksi Bola Lampu Tungsten

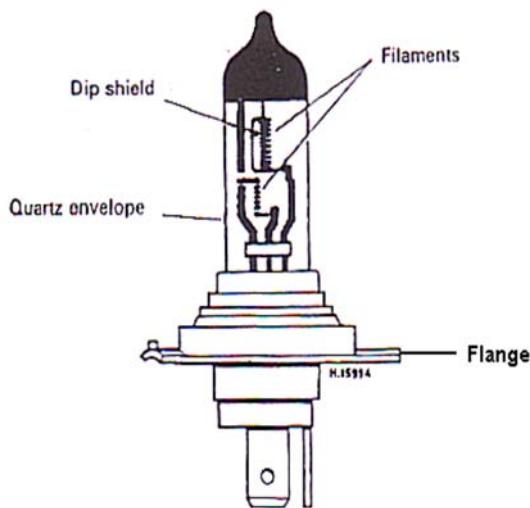
(Jalius Jama dkk, 2008: 145)

Jenis lampu ini banyak di aplikasikan untuk bohlam lampu kepala standar dari pabrikan. Warna pijar yang dihasilkan cenderung berwarna kuning dan terasa hangat dibanding halogen.

b. Bola Lampu Quartz-Halogen

Bola Lampu Quartz-Halogen, merupakan bola lampu yang menggunakan gas halogen dan tertutup rapat didalam tabungnya, sehingga dapat terhindar dari penguapan yang terjadi akibat naiknya suhu. Bola lampu halogen memiliki cahaya yang lebih

terang dan putih dibanding bola lampu tungsten, namun lebih sensitif terhadap perubahan suhu (Julius Jama dkk, 2008: 145).



Gambar 14. Konstruksi Bola Lampu Halogen

(Jalius Jama dkk, 2008: 145)

Kekurangan lampu jenis lampu ini yaitu sifatnya yang lebih panas. Selain itu kacanya rentan terhadap kandungan garam termasuk keringat manusia, sehingga perlu kehati-hatian dalam pemasangannya.

12. Pengaman sirkuit

Pengaman sirkuit ini terdiri dari sekering (*fuse*) dan pelindung kabel bodi untuk menghindari putusnya kabel apabila bergesekan dengan benda tajam.

a. Sekering (*fuse*)

Sekering digunakan pada kabel kabel positif setelah aki. Bila dilewati oleh arus yang berlebihan maka akan terbakar dan

putus sehingga kebakaran dapat dihindari. Tipe sekering ada 2, yaitu : tabung (*cartridge*) dan kipas (*blade*). Tipe blade sering banyak digunakan karena lebih kompak dengan elemen metal dan



rumah pelindung yang tembus pandang dan warna dari skering merupakan petunjuk kapasitas sekering (5A-30A)

Gambar 15. Sekering *Cartridge* dan *Blade*

13. Klakson

Fungsi klakson adalah untuk memberikan peringatan kepada pemakai jalan di depannya agar memberi jalan atau hati – hati. Kecelakaan lalu lintas sering terjadi karena tidak berfungsinya klakson pada mobil tersebut, atau karena klakson tidak dipasang. Bunyi klakson harus cukup keras, tetapi tidak boleh terlalu keras. Klakson yang berbunyi lemah tidak akan terdengar oleh pemakai jalan, sedangkan klakson yang terlalu keras akan mengejutkan pemakai jalan sehingga justru memungkinkan terjadinya kecelakaan.



Gambar 16. Klakson

(bennythegreat.wordpress.com)

D. Alat Ukur Listrik

Alat ukur listrik adalah alat yang digunakan untuk mengukur besaran-besaran listrik seperti kuat arus listrik (I) , beda potensial (V), hambatan listrik (R), dll. 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 :

1. 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 (amper-meter). Ada dua kategori multimeter : multimeter digital atau DMM (digital multi meter) dan multimeter analog. Masing-masing kategori dapat mengukur listrik AC, maupun listrik DC.



Gambar 17. Multitester Digital dan Konvensional

2. 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.

3. Voltmeter

Voltmeter adalah alat/perkakas untuk mengukur besar tegangan listrik dalam suatu rangkaian listrik. Voltmeter disusun secara parallel 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 18. Volt-meter

(www.dien-elcom.blogspot.com/2012/09/macam-alat-ukur-elektronik-dan-fungsinya.html)

BAB III

KONSEP RANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

A. Analisis kebutuhan

Kebutuhan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor ini harus mampu mencapai standar kompetensi, yaitu dapat mengidentifikasi sistem kelistrikan dan instrumen. Ada pun yang termasuk dalam bagian-bagian dari sistem kelistrikan pada sepeda motor yaitu sistem penerangan dan sistem sinyal, sistem pengisian, sistem starter dan sistem pengapian.

Kegiatan dari pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio yaitu untuk mempermudah dalam memahami sistem kelistrikan dari sepeda motor. Untuk membuat sistem tersebut dapat terlihat dengan baik serta kejelasan dari rangkaianya maka dibuatlah media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor.

B. Pemilihan Komponen

1. Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal

Pada sistem penarangan dan sistem sinyal sepeda motor komponen-komponen yang di perlukan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komponen Sistem Penerangan dan Sinyal

No	Bagian	Standar Kualitas Pabrik
1.	<i>Headlight</i> (lampu kepala/depan)	12V 32W/32W x 1
2.	<i>Rear lamp</i> (lampu belakang)	12V 5W/21W x 1
3.	Lampu sein depan	12V 10W x 2
4.	Lampu sein belakang	12V 10W x 2
5.	Klakson/ <i>Horn</i> (Tipe horn) Model/pabrik pembuat x jumlah Amper maksimum Kekuatan Tahanan <i>coil</i>	<i>Plane</i> 3WE/PT.MORIC x 1 1.5A 95-105dB/2 m 4.30-4.80 Ω

Tabel 1. Lanjutan Komponen Sistem Penerangan dan Sinyal

No	Bagian	Standar Kualitas Pabrik
5.	Klakson/Horn Tipe Horn Model/pabrik pembuat x jumlah Amper maksimum Kekuatan Tahanan coil	Plane 3WE/PT.MORIC x 1 1.5A 95-105dB/2 m 4.30-4.80 Ω
6.	Relay Sinyal Belok/Flasher Tipe Relay Model/pabrik pembuat Frekuensi Kedipan lampu Watt	Condenser FR22-091/PT.MITSUBA 75-95 nyala per menit 10Wx2+3.4W
Alasan pemilihan komponen pada sistem penerangan dan sistem sinyal sesuai dengan standar dan kualitas pabrik dikarenakan komponen-komponen tersebut sudah teruji kualitas dan bahannya serta sudah memenuhi standar spesifikasi.		

2. Sistem Pengisian

Pada sistem pengisian sepeda motor komponen-komponen yang di perlukan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Sistem Pengisian

No	Bagian	Standar Kualitas Pabrik
1.	Magnet Tipe Model/pabrik pembuat <i>Voltase output</i> Tahanan coil lampu/lighting/warna Tahanan coil pengisian/warna	A.C magneto. F5TL/PT. MORIC. 14V 100W pada 5,000r/min. 0.24 - 0.36 Ω pada 20°C (68°F) /Y/R-B. 0.32 - 0.48 Ω pada 20°C (68°F) /W-B.
2.	Baterai Model/pabrik pembuat <i>Voltase</i> Baterai/kapasitas Berat jenis air Baterai	GM5Z-3B/PT.GS atau YB5L-B/PT. YUASA. 12V/5 Ah 1.280
3.	<i>Rectifier/regulator</i> Tipe Regulator Model/pabrik pembuat <i>Voltase</i> tanpa beban (DC) (AC) Kapasitas <i>Rectifier</i> (DC) (AC)	Semi Konduktor- <i>short circuit</i> SH656-12/SHINDENGEN 14.1-14.9V 13.0-14.0V 8A 12A
4.	Sekering (Amper x jumlah)	10A x 1
Alasan pemilihan komponen pada sistem pengisian sesuai dengan standar dan kualitas pabrik dikarenakan komponen-komponen tersebut sudah teruji kualitas dan bahannya serta sudah memenuhi standar spesifikasi.		

3. Sistem Starter

Pada sistem starter sepeda motor komponen-komponen yang di perlukan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Komponen Sistem Starter

No	Bagian	Standar Kualitas Pabrik
1.	Motor starter Model/pabrik pembuat <i>Power Output</i> Tahanan <i>coil</i> pembuat Sikat/ <i>brushes</i> Panjang Tekanan Per Diameter Commulator Kedalaman alur mica	5TL/PT.MORIC 0.25KW 0.32 - 0.39 Ω pada 20°C (68°F) /W-B. - 9.5 mm (0.37 in) 5.52-8.28N (536-844 gf, 19.87-2980 oz) 22mm (0.87 in) 1.5mm (0.06 in)
2.	Starter <i>Relay</i> Model/pabrik pembuat Amper Tahanan <i>coil</i>	5TN/OMRON 50A 54-66Ω pada 20°C (68°F)
3.	Battery Model/pabrik pembuat <i>Voltase</i> Baterai/kapasitas Berat jenis air Baterai	GM5Z-3B/PT.GS atau YB5L-B/PT.YUASA. 12V/5 Ah 1.280
4.	Sekering (Amper x jumlah)	10A x 1
5.	Saklar Starter	-
6.	Kunci Kontak	-
Alasan pemilihan komponen pada sistem starter sesuai dengan standar dan kualitas pabrik dikarenakan komponen-komponen tersebut sudah teruji kualitas dan bahannya serta sudah memenuhi standar spesifikasi.		

4. Sistem Pengapian

Pada sistem pengapian sepeda motor komponen-komponen yang di perlukan adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Komponen Sistem Pengapian

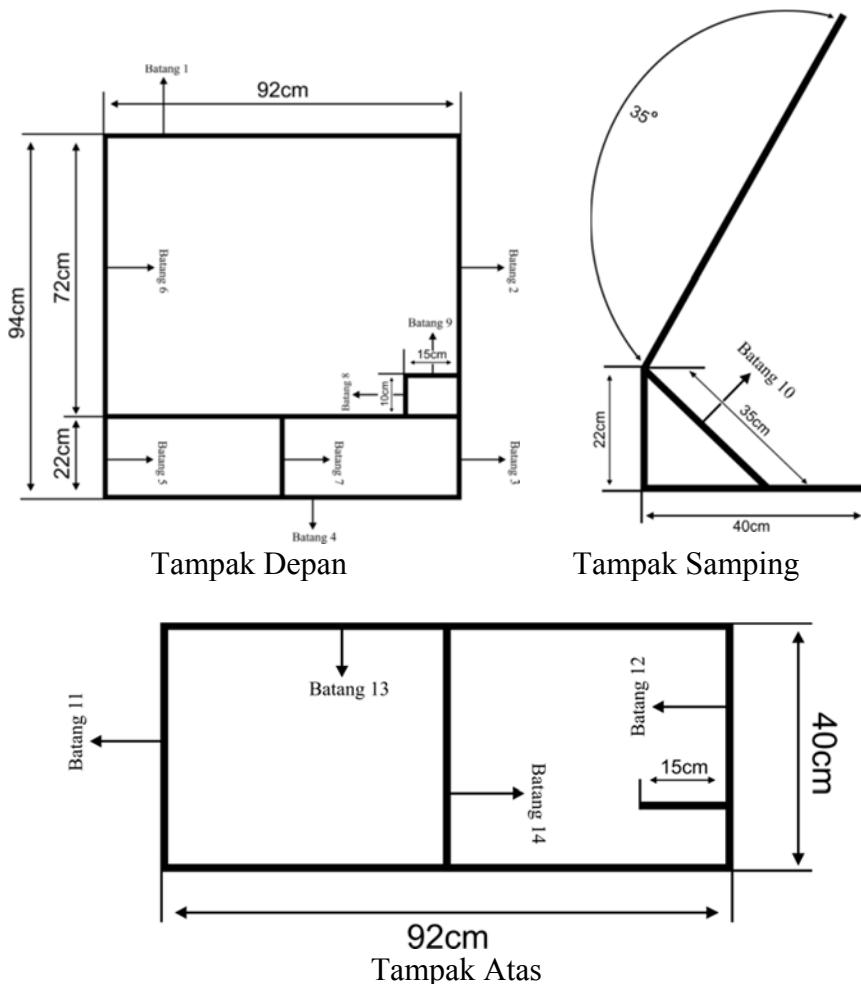
No	Bagian	Standar Kualitas Pabrik
1.	Magnet Tipe Model/pabrik pembuat <i>Voltase output</i> Tahanan <i>coil</i> lampu/lighting/warna Tahanan <i>coil</i> pengisian/warna	A.C magneto. F5TL/PT. MORIC. 14V 100W pada 5,000r/min. 0.24 - 0.36 Ω pada 20°C (68°F) /Y/R-B. 0.32 - 0.48 Ω pada 20°C (68°F) /W-B.

Tabel 4. Lanjutan Komponen Sistem Pengapian

2.	Koil Pengapian (<i>ignition coil</i>) Model/pabrik pembuat Jarak minimum loncatan api Tahanan <i>coil primary</i> Tahanan <i>coil secondary</i>	4ST/PT.MORIC 6mm (0.24 in) 0.32-0.48Ω pada 20°C (68°F) 5.68-8.52Ω pada 20°C (68°F)
3.	CDI Model magnet/pabrik pembuat Tahanan <i>pickup coil/warna</i> Model CDI <i>unit/pabrik pembuatan</i>	F5TL/PT.MORIC 248 - 372 Ω pada 20°C (68°F) /W/L-W/R. 5TL/PT.MORIC
4.	Cap busi/ <i>spark plug cap</i> Material Tahanan	Resin 5kΩ pada 20°C (68°F)
5.	Busi/ <i>spark plug</i> Tipe/pabrik pembuat Gap busi	C7HSA/NGK dan U22FSU/DENSO 0.6 – 0.7mm (0.024-0.028 in)
		Alasan pemilihan komponen pada sistem pengapian sesuai dengan standar dan kualitas pabrik dikarenakan komponen-komponen tersebut sudah teruji kualitas dan bahannya serta sudah memenuhi standar spesifikasi.

C. Rancangan Rangka Dudukan Komponen

Dalam rancangan pembuatan kerangka media pembelajaran hal yang paling utama kita lakukan adalah menggambar sebuah sketsa bentuk kerangka media yang kita inginkan. Ada pun luasan bidang media yang diperlukan adalah dengan ukuran panjang 92cm dan tinggi 72cm. Pada proses penempatan komponen dibidang luasan media, jarak antara komponen dan komponen lainnya tidak terlihat sempit. Dengan jarak penempatan komponen dibidang luasan media tidak terlihat sempit, hal ini dapat memudahkan siswa untuk melihat bagian-bagian komponen dengan jelas saat melakukan praktik. Ada pun gambar sketsa pembuatan kerangka media dapat dilihat di bawah ini :



Gambar 19. Rangka Dudukan Komponen

Bahan yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio menggunakan bahan seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5. Bahan Rangka Media

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Batang rangka	30mm x 30mm x 1,8mm	2 batang
2	Cat black Doff	#15017 (Nippon Paint)	1 kaleng
3	Tiner	1 liter (Tiner impala)	1 kaleng

1. Langkah Pemotongan Batang Komponen Rangka

Untuk pembuatan kerangka yang sudah disesuaikan dengan gambar dan kebutuhan penempatan komponen pada papan acrylic, kemudian langkah selanjutnya adalah :

- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
 - (1) Meteran
 - (2) Penanda
 - (3) Mesin gerinda potong
 - (4) Mata potong gerinda.
- b. Mempersiapkan bahan yang akan dipotong yaitu batang komponen kerangka.
- c. Mengukur panjang batang komponen yang akan dipotong dengan menggunakan meteran. Ukurannya dapat dilihat pada tabel :

Tabel 6. Ukuran Batang Komponen Yang Dipakai Untuk Membuat Rangka

No	Nama	Ukuran	Jumlah
1.	Batang 1	92 cm	1 buah
2.	Batang 2	72 cm	1 buah
3.	Batang 3	22 cm	1 buah
4.	Batang 4	92 cm	1 buah
5.	Batang 5	22 cm	1 buah
6.	Batang 6	72 cm	1 buah
7.	Batang 7	22 cm	1 buah
8.	Batang 8	10 cm	1 buah
9.	Batang 9	15 cm	1 buah
10.	Batang 10	35 cm	1 buah
11.	Batang 11	40 cm	1 buah
12.	Batang 12	40 cm	1 buah
13.	Batang 13	92 cm	1 buah
14.	Batang 14	40 cm	1 buah

- d. Menandai titik yang akan dipotong dengan menggunakan penanda
- e. Memotong batang komponen rangka yang sudah ditandai dengan menggunakan gerinda potong
- f. Merapikan bekas potongan
- g. Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

Waktu yang digunakan untuk proses pemotongan batang komponen yang akan digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor adalah 5 jam.

2. Merakit Batang Komponen Rangka

Setelah semua bahan dipotong maka langkah selanjutnya adalah perakitan bahan supaya terbentuk kerangka yang dapat digunakan sebagai dudukan komponen – komponen media. Dalam perakitan kerangka mengacu pada bentuk yang telah dibuat sebelumnya supaya memudahkan dalam penggerjaan media pembelajaran. Berikut langkah cara pengelasan rangka :

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
 - (1) Satu unit las listrik
 - (2) Elektroda
 - (3) Topeng las
 - (4) Sikat kawat
 - (5) Tang
 - (6) Mistar siku

- b) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu batang komponen rangka yang telah dipotong
- c) Menata batang komponen rangka yang akan dilas dengan menggunakan mistar siku
- d) Menyalakan travo las listrik dalam keadaan on
- e) Menyetel tegangan pada travo las sesuai dengan ketebalan dari batang komponen rangka.
- f) Hubungkan besi yang akan disambung dengan kabel ground.
- g) Memulai pengelasan dengan cara menyentuh ujung kawat las tersebut pada besi yang sudah ditempelkan dengan kabel ground dengan cara perlahan-lahan, perkirakan jarak elektroda tidak terlalu menempel dan tidak terlalu ngambang.
- h) Setelah proses pengelasan selesai langkah berikutnya adalah membersihkan daerah pengelasan dengan menggunakan sikat kawat.
- i) Merapikan alat setelah selesai digunakan.

Waktu yang digunakan untuk merakit batang komponen media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor adalah 10 jam.

3. Langkah Merapikan Rangka

Setelah semua bahan rangka telah disambung dengan menggunakan las listrik, langkah selanjutnya adalah membuat lubang pada bagian yang akan digunakan sebagai dudukan penempatan komponen dan merapikan bekas hasil dari lasan. Berikut langkah merapikan rangka:

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, antara lain:
 - (1) Mesin bor
 - (2) Mata bor ukuran 10 mm
 - (3) Penanda
 - (4) Gerinda
 - (5) Mata gerinda penghalus
- b) Menandai bagian rangka yang akan dibor sebagai dudukan penempatan komponen
- c) Mengebor bagian rangka yang sudah ditandai
- d) Merapikan bekas pengeboran dengan menggunakan gerinda penghalus
- e) Merapikan alat setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan untuk proses merapikan rangka media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor adalah 4 jam.

4. *Finishing*

Pada proses ini, rangka akan diberi warna atau dicat supaya rangka menjadi terlihat menarik dan tidak mudah berkarat. Karat mengakibatkan korosi yang dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Berikut proses *finishing* rangka:

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan yaitu amplas dan kuas
 - (1) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan yaitu cat besi warna hitam dan *tinner*
- b) Mengamplas rangka untuk menghilangkan karat dan kotoran pada rangka

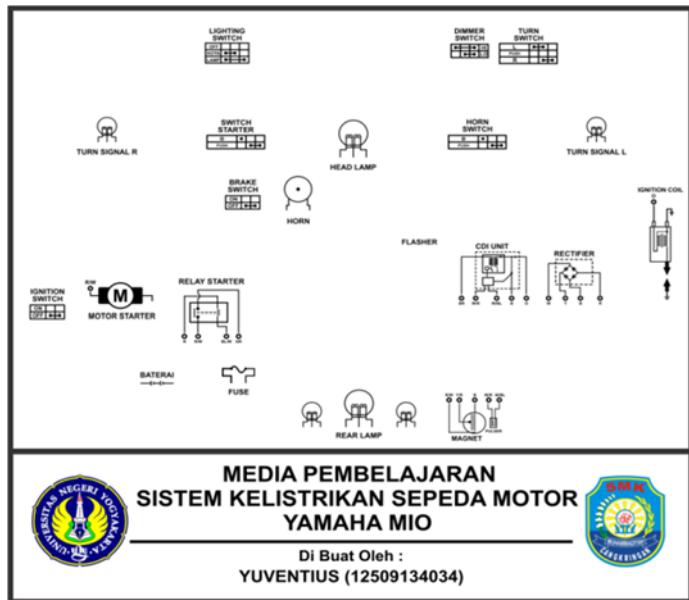
- c) Mencuci rangka supaya bersih dari sisa pengamplasan
- d) Menjemur rangka hingga kering
- e) Mencampurkan cat dengan *tinner*
- f) Mulai mengecat dengan menggunakan kuas
- g) Menjemur rangka setelah selesai dicat
- h) Merapikan alat dan bahan setelah selesai melakukan pengecatan

Waktu yang digunakan untuk proses *finishing* rangka media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor adalah 8 jam.

D. Rancangan Penempatan Komponen Pada Papan Acrylic

Sebelum melakukan penempatan komponen hal yang harus diperhatikan adalah membuat desain dari letak-letak komponen dengan menggunakan aplikasi corel draw di komputer atau laptop. Desain penempatan komponen meliputi tata letak komponen, desain simbol-simbol pada aplikasi sistem kelistrikan sepeda motor, dan ukuran papan (*acrylic*) peletakan komponen.

Setelah proses mendesain penempatan komponen selesai maka hasil desain tadi masih harus di masukan ke jasa *cutting* dan sablon *acrylic* untuk mencetak simbol-simbol yang ada pada papan peletak komponen (*acrylic*), proses jasa cutting dan sablon harus menunggu antrian cetak yang biasanya memakan waktu selama 24 jam. Adapun desain letak dari penempatan komponen dapat dilihat dari gambar di bawah ini:



Gambar 20. Rancangan Penempatan Komponen

Pada rancangan penempatan komponen pada papan *acrylic*, hal yang perlu diperhatikan terlebih dahulu adalah memasang papan *acrylic* pada dudukan rangka komponen. Setelah papan *acrylic* terpasang pada dudukan rangka komponen kemudian tahap selanjutnya adalah memasang komponen-komponen media sesuai dengan simbol yang tertera pada papan *acrylic*. Tahapan-tahapan pemasangan komponen media pada papan *acrylic* dilakukan dengan pemasangan kunci kontak, pemasangan baterai, pemasangan rumah *fuse*, pemasangan relay starter, pemasangan motor starter pemasangan *holder* kanan, pemasangan *holder* kiri, pemasangan *stop lamp*, pemasangan *horn*, pemasangan *flasher*, pemasangan CDI unit, pemasangan rectifier, pemasangan ignition coil dan busi, pemasangan magnet, pemasangan dinamo penggerak magnet, pemasangan kabel pada *jack banana*, pemasangan *steker bust*, dan yang terakhir proses penyambungan kabel komponen media pada *steker bust*.

Adapun proses pemasangan komponen pada papan *acrylic* dengan cara melubangi papan terlebih dahulu dengan menggunakan mesin bor sesuai dengan ukuran lubang komponen yang telah di tentukan.

1. Pemasangan Papan *Acrylic* ke Rangka Dudukan Komponen

- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : kunci pas 10.
- b. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : rangka, papan *acrylic*, mur dan baut 10 mm.
- c. Mengepaskan lubang rangka dan lubang papan.
- d. Memasukan baut 10 mm ke lubang lain dan mengunci dengan mur.
- e. Mengencangkan baut dengan kunci pas 10.

2. Pemasangan Kunci kotak

- a. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan kunci kontak
- b. Memasang kunci kontak beserta penguncinya dengan cara memasukkan kunci kontak kepapan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.

3. Pemasangan Baterai

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci ring 10.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *akrilik*, baterai, dudukan baterai dan baut 10 mm.
- c. Memasang dudukan baterai ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan baut 10 mm.
- d. Memasang baterai pada dudukan baterai yang telah di pasang sebelumnya.

4. Pemasangan Rumah Fuse

- a. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan rumah *fuse*.
- b. Memasang rumah *fuse* dengan cara memasukan rumah *fuse* kepapan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.

5. Pemasangan Relay Starter

- a. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, relay starter, socket relay dan kabel *insulock*.
- b. Memasang *socket* relay ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.
- c. Memasang relay starter dengan cara menghubungkan *socket* dengan relay starter .
- d. Mengunci relay starter dengan *acrylic* menggunakan *insulock*

6. Pemasangan Motor Starter

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci ring 10
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, motor starter, dudukan motor starter, plat .
- c. Memasang dudukan motor starter ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan baut 10 mm.
- d. Memasang motor starter pada dudukan motor starter yang telah di pasang sebelumnya.
- e. Mengunci motor starter ke *acrylic* menggunakan plat yang telah di Bengkokan terlebih dahulu.

7. Pemasangan *Holder* Kanan

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: screw 6 mm dan obeng(+)
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan *holder* kanan.
- c. Memasang *holder* kanan ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan screw 6 mm.

8. Pemasangan *Holder* Kiri

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: screw 6 mm dan obeng(+)
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan *holder* kiri.
- c. Memasang *holder* kiri ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan screw 6 mm.

9. Pemasangan *Head lamp*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: screw 6 mm dan obeng (+)
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, *head lamp* dan plat .
- c. Memasang plat yang telah dibengkokkan ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan screw 6 mm.
- d. Memasang *head lamp* pada plat yang telah di pasang sebelumnya.

10. Pemasang Rating Kiri dan Kanan

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: screw 6 mm dan obeng (+)
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, rating kiri dan kanan, plat .

- c. Memasang 2 buah plat yang telah di bengkokkan ke papan *acrylic* untuk rating kiri dan kanan dengan cara mengunci dengan *screw* 6 mm.
- d. Memasang rating kiri dan kanan pada plat yang telah di pasang sebelumnya.

11. Pemasangan *Stop Lamp*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: *screw* 6 mm dan obeng (+)
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, *stop lamp* dan plat .
- c. Memasang 2 buah plat yang telah di bengkokkan ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan *screw* 6 mm.
- d. Memasang *stop lamp* pada plat yang telah di pasang sebelumnya.

12. Pemasangan *Horn*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: baut 10 mm dan kunci ring 10
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan *horn*.
- c. Memasang *horn* ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan baut 10 mm.

13. Pemasangan *Flasher*

- a. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, *flasher*, *socket flasher* dan kabel *insulock*.
- b. Memasang *socket flasher* ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.

- c. Memasang *flasher* dengan cara menghubungkan *socket flasher* dengan *flasher*.
- d. Mengunci *flasher* dengan *acrylic* menggunakan *insulock*.

14. Pemasangan CDI Unit

- a. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan akrilik, CDI *unit*, *socket* CDI dan kabel *insulock*.
- b. Memasang *socket* CDI ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.
- c. Memasang CDI dengan cara menghubungkan *conector socket* CDI.
- d. Mengunci CDI dengan *acrylic* menggunakan *insulock*.

15. Pemasangan *Rectifier*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10 dan baut 10 mm.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, *rectifier*, dan *socket rectifier*.
- c. Memasang *socket rectifier* pada papan *acrylic*.
- d. Memasang *rectifier* dengan cara menghubungkan *rectifier* pada *socket rectifier*.
- e. Mengunci *rectifier* dengan *acrylic* menggunakan baut 10 mm.

16. Memasang *Ignition Coil* dan Busi

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10 dan baut 10 mm.

- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, *ignition coil*, *socket ignition coil* dan busi
- c. Memasang *socket ignition coil* pada papan *acrylic*.
- d. Memasang *ignition coil* dengan cara menghubungkan *coil* pada *socket ignition coil*.
- e. Mengunci *ignition coil* dengan *acrylic* menggunakan 2 baut 10 mm.

17. Pemasangan Magnet

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10, baut 10 mm, mur 17 mm dan kunci 17.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, as puli, puli, *bearing stopper* dan magnet.
- c. Memasang *bearing stopper* pada dudukan rangka
- d. Memasang as puli kedalam *bearing stopper*.
- e. Memasang magnet ke as puli kemudian mengunci dengan mur 17mm.
- f. Memasang pulser dengan baut 10 mm.

18. Pemasangan Kabel pada *Jack Banana*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : tang pemotong kabel, solder, tenol dan obeng plus (+)
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : kabel berwarna merah dan hitam, *jack banana*.
- c. Mengendorkan baut bodi *jack banana* dengan obeng plus (+)
- d. Memotong ujung pembungkus kabel
- e. Memasukan ujung kabel ke dalam lubang *jack banana*

- f. Menyolder ujung kabel yang masuk kedalam lubang *jack banana*.
- g. Mengencangkan baut bodi *jack banana*
- h. Mengecek apakah kabel sudah terpasang dengan kencang atau belum.
- i. Mengecek apakah *jack banana* bisa dialiri arus atau tidak.

19. Pemasangan *Steker Bust*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : *acrylic*.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : *steker bust* dan lem G
- c. Memasang *steker bust* pada papan *acrylic* yang sudah dilubangi sesuai dengan lubang yang telah ditentukan.
- d. Melakukan pengeleman *steker bust* pada papan *acrylic agar steker bust* tidak lepas dari papan *acrylic*.

20. Proses Penyambungan Kabel Komponen Media pada *Steker Bust*

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : solder, kunci *ring 8*, tang potong, dan gunting.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : *steker bust*, komponen-komponen media, isolasi bakar 2mm, tenol, korek api.
- c. Memotong bungkus kabel yang terdapat pada tiap-tiap komponen media.
- d. Melepaskan mur yang terdapat pada *steker bust* dengan menggunakan kunci *ring 8*.
- e. Memasukan isolasi bakar pada kabel.
- f. Memasukan kawat kabel komponen yang tidak terbungkus lagi pada lubang *steker bust*.

- g. Menyolder ujung kawat yang sudah dimasukan ke lubang *steker bust*.
- h. Membakar isolasi bakar dengan menggunakan korek api.
- i. Mengencangkan mur pada *steker bust* dengan kunci 8.

Waktu yang digunakan dalam proses pemasangan komponen-komponen pada papan *acrylic* media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor adalah 24 jam.

E. Rancangan Pengujian

Pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio setelah jadi, harus melewati beberapa pengujian sebelum digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas alat dan tingkat kelayakan sebelum digunakan. Jenis pengujinya antara lain sebagai berikut:

1. 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.

b) Fuse

Mengukur kontinuitas fuse dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1\text{ohm}$

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 $X1\text{ ohm}$, lalu tempelkan jarum tester merah dan jarum tester hitam pada terminal yang terdapat pada kunci kontak.

d) Horn

Mengukur tahanan horn dengan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1\text{ ohm}$, lalu menghubungkan jarum tester merah dan jarum tester hitam multimeter pada dua terminal yang ada pada horn.

e) Brake Switch

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

f) Switch Starter

Mengukur kontinuitas switch starter dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu

X1ohm 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.

g) Turn Signal Right

Mengukur kontinuitas *turn signal right* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu X1ohm, lalu tempelkan jarum tester merah pada terminal positif (+) turn signal right dan jarum tester hitam pada terminal negatif (-) turn signal right.

h) Turn Signal Left

Mengukur kontinuitas *turn signal left* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu X1ohm, lalu tempelkan jarum tester merah pada terminal positif (+) turn signal left dan jarum tester hitam pada terminal negatif (-) turn signal left.

i) Lampu Kota

Mengukur kontinuitas lampu kota dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu X1ohm, lalu tempelkan jarum tester merah pada terminal positif (+) lampu kota dan jarum tester hitam pada terminal negatif (-) lampu kota.

j) *Dimmer Switch Posisi High*

Mengukur kontinuitas *dimmer switch* posisi *high* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1ohm$, lalu tempelkan jarum tester hitam pada terminal *input dimmer switch* dan tempelkan jarum tester merah pada terminal *dimmer switch high*, kemudian mengubah tombol *dimmer switch* pada posisi *high*.

k) *Dimmer Switch Posisi Low*

Mengukur kontinuitas *dimmer switch* posisi *low* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1ohm$, lalu tempelkan jarum tester hitam pada terminal *input dimmer switch* dan tempelkan jarum tester merah pada terminal *dimmer switch low*, kemudian mengubah tombol *dimmer switch* pada posisi *low*.

l) *Switch Horn*

Mengukur kontinuitas *switch horn* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1ohm$ lalu tempelkan jarum tester merah dan hitam pada masing-masing terminal *switch horn* (boleh terbalik, karena ini hanya mengukur kontinuitas saja). Setelah jarum tester ditempelkan pada terminal *switch horn*, tahap selanjutnya adalah menekan tombol pada *switch horn*.

m) *Lighting Switch Lampu Kota*

Mengukur kontinuitas *lighting switch* lampu kota dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1\text{ohm}$, lalu tempelkan jarum tester hitam pada terminal *input lighting switch* dan tempelkan jarum tester merah pada terminal *lighting switch* lampu kota, kemudian mengubah tombol *lighting switch* pada posisi lampu kota.

n) *Lighting Switch Lampu Kepala*

Mengukur kontinuitas *lighting switch* lampu kepala dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1\text{ohm}$, lalu tempelkan jarum tester hitam pada terminal *input lighting switch* dan tempelkan jarum tester merah pada terminal *lighting switch* lampu kepala, kemudian mengubah tombol *lighting switch* pada posisi lampu kepala.

o) *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 $X1\text{ohm}$. 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*.

p) *Head High Lamp*

Mengukur kontinuitas *head high lamp* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1ohm$, lalu tempelkan jarum tester merah pada terminal *high head lamp* dan jarum tester hitam pada terminal *massa head lamp*.

q) *Head Low Lamp*

Mengukur kontinuitas *head low lamp* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $X1ohm$, lalu tempelkan jarum tester merah pada terminal *low head lamp* dan jarum tester hitam pada terminal *massa head lamp*.

r) *Pickup Coil*

Mengukur tahanan *pickup coil* dengan menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala $X10ohm$, kemudian menempelkan jarum tester merah dan hitam pada masing-masing terminal *pickup coil*. Jika jarum bergerak maka kondisi *pickup coil* masih bagus, tetapi jika jarum tester tidak bergerak sama sekali maka *pickup coil* dalam keadaan rusak

2. 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 Penerangan dan Sistem Sinyal

Pada pengujian sistem penerangan dan sistem sinyal, hal yang dapat diuji adalah mengukur tegangan *output rectifier* yang keluar menuju *input lighting switch*, mengukur tegangan dan arus pada lampu kepala, mengukur tegangan dan arus pada lampu kota. Langkah-langkah pengujinya adalah :

- 1) Mengukur tegangan *output rectifier* yang keluar menuju *input lighting switch*, alat yang digunakan dalam proses pengujian ini adalah multimeter. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah merangkai rangkaian semua sistem kelistrikan pada media pembelajaran, lalu memposisikan kunci kontak *ON*. Menghidupkan dinamo penggerak agar magnet dapat berputar, setelah magnet berputar tahap selanjutnya adalah mengukur *output rectifier* yang keluar menuju *input lighting switch* dengan menggunakan multimeter.
- 2) Mengukur tegangan dan arus pada sistem lampu kepala, alat yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus adalah multimeter dan tang *ampere* meter. Langkah-langkah pengukuran tegangan pada sistem lampu adalah menghidupkan lampu kepala terlebih dahulu, setelah lampu kepala hidup tahap selanjutnya adalah mengukur tegangan pada lampu kepala dengan jarum tester hitam pada

multimeter menempel pada terminal *massa head lamp* dan jarum tester merah menempel pada terminal positif (+) head lamp.

Langkah-langkah pengukuran arus pada sistem lampu adalah menghidupkan lampu kepala terlebih dahulu, setelah lampu kepala hidup tahap selanjutnya adalah menjepit kabel *output rectifier* yang menuju *lighting switch* dengan menggunakan tang *ampere* meter.

3) Mengukur tegangan dan arus pada sistem lampu kota, alat yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus adalah multimeter dan tang *ampere* meter. Langkah-langkah pengukuran tegangan pada sistem kota adalah menghidupkan lampu kota terlebih dahulu, setelah lampu kota hidup tahap selanjutnya adalah mengukur tegangan pada lampu kota dengan jarum tester hitam pada multimeter menempel pada terminal *massa head lamp* dan jarum tester merah menempel pada terminal positif (+) *head lamp*.

Langkah-langkah pengukuran arus pada sistem kota adalah menghidupkan lampu kota terlebih dahulu, setelah lampu kota hidup tahap selanjutnya adalah menjepit kabel *output rectifier* yang menuju *lighting switch* dengan menggunakan tang *ampere* meter.

b) 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 pengujinya 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.

c) 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 kepositif (+) baterai dan kabel berwarna hitam pada starter kenegativ (-) baterai, dan kemudian menjepitkan tang *ampere* meter pada kabel berwarna merah starter.
- 2) Mengukur arus starter dengan menggunakan relay, alat yang dibutuhkan adalah tang *ampere* meter. 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.

d) 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 pengujianya 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.

3. Uji Kelayakan Media

Pengujian kelayakan media pada proyek akhir yang telah dibuat ini dengan menggunakan lembar penilaian tertulis yang ditujukan kepada satu dosen pengajar di jurusan Teknik Otomotif FT UNY, satu orang guru

Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Cangkringan dan satu siswa Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Cangkringan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan yang telah dibuat tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam pelaksanaan praktikum sistem kelistrikan di bengkel sepeda motor SMK Muhammadiyah Cangkringan. Adapun rancangan tabel *questioner* pengujian ditunjukkan pada tabel 7 :

Tabel 7. Rancangan *questioner* pengujian

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
A.	Aspek Media Pembelajaran		
1	Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem lampu kepala pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	b. Apakah rangkaian sistem lampu kota pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	c. Apakah rangkaian sistem lampu tanda belok pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	d. Apakah rangkaian sistem lampu rem pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	e. Apakah rangkaian sistem klakson pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	f. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem penerangan dan sistem sinyal ?		
2	Sistem Pengisian Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem pengisian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?		
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem pengisian ?		

3	Sistem Starter Sepeda motor		
	a. Apakah rangkaian sistem starter pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?		
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem starter ?		
4	Sistem Pengapian Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem pengapian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?		
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem pengapian ?		
B.	Aspek Ergonomi		
1	Apakah media pembelajaran dapat dipindahkan dengan mudah ?		
2	Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?		
3	Apakah ketinggian dari media pembelajaran ini dapat mempercepat kelelahan pada saat melakukan praktik ?		
4	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?		
C.	Aspek Estetika		
1	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?		
2	Apakah warna simbol-simbol media pembelajaran terlihat menarik ?		
3	Apakah bentuk media pembelejaran terlihat menarik ?		
D.	Aspek K3		
1	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?		
2	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?		
3	Apakah motor starter aman pada saat di hidupkan ?		

F. Kalkulasi Kebutuhan Bahan dan Alat

Kebutuhan bahan dan alat yang digunakan untuk membuat media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel 8. Kebutuhan Bahan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1.	Papan Acrylic 94 x 92 cm	94 x 92 cm	1 papan
2.	<i>Head lamp</i>	12V 32W/32W X 1	1 buah
3.	<i>Rear lamp</i>	12V 5W/21W X 1	1 buah
4.	<i>Turn signal right</i> dan <i>turn signal left</i>	12V 10W x 2	2 buah
5.	Lampu sein belakang kiri dan kanan	12V 10W x 2	2 buah
6.	Lampu kota kiri dan kanan	12V 10W x 2	2 buah
7.	<i>Lighting switch</i>	-	1 buah
8.	<i>Dimmer switch</i> dan <i>turn switch</i>	-	1 buah
9.	<i>CDI unit</i>	F5TL/PT.MORIC	1 buah
10.	<i>Rectifier</i>	SH656-12/SHINDENGEN	1 buah
11.	<i>Ignition coil</i>	4ST/PT.MORIC	1 buah
12.	<i>Horn</i>	3WE/PT.MORIC x 1	1 buah
13.	<i>Relay starter</i>	5TN/OMRON	1 buah
14.	<i>Motor starter</i>	F5TL/PT.MORIC	1 buah
15.	Kunci kontak	-	1 buah
16.	Baterai	YB5L-B/PT.YUASA	1 buah
17.	<i>Fuse</i>	10A x 1	1 buah
18.	Magnet	F5TL/PT.MORIC	1 buah
19.	Busi	C7HSA/NGK	1 buah
20.	<i>Flasher</i>	FR22-091/PT.MITSUBA	1 buah
21.	<i>Lampu indicator</i>	-	1 buah
22.	<i>Brake switch</i>	-	1 buah
23.	<i>Steker bust</i>	-	67 set

Kebutuhan alat yang digunakan untuk membuat media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Mesin bor tangan	1 papan
2.	Mata bor ukuran 10 mm	1 buah
3.	Gerinda	1 buah
4.	Mata gerinda penghalus	1 buah
5.	Obeng (+) (-)	1 buah
6.	Tang	1 buah
7.	Kunci pas dan ring 8, 10	1 buah
8.	Gergaji besi	1 buah

Tabel 9. Lanjutan Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah
9.	Gunting	1 buah
10.	Solder	1 buah
11.	Tenol	1 gulung
12.	Isolasi bakar 2 mm	2 meter
13.	Cutter	1 buah

G. Anggaran Biaya

Dalam pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio perhitungan anggaran biaya yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan media pembelajaran ini. Anggaran biaya pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor yamaha mio dapat dilihat pada tabel 10 .

Tabel 10. Anggaran Biaya Pembuatan Media Pembelajaran

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan	Harga Jumlah
1.	Papan <i>Acrylic</i>	94 x 92 cm	Rp. 450.000	Rp. 450.000
2.	<i>Head lamp</i>	1 buah	Rp. 140.000	Rp. 140.000
3.	<i>Rear lamp</i>	1 buah	Rp. 90.000	Rp. 90.000
4.	<i>Turn signal right</i> dan <i>turn signal left</i>	2 buah	Rp. 75.000	Rp. 75.000
5.	<i>Lighting switch</i>	1 buah	Rp. 85.000	Rp. 85.000
6.	<i>Ignition coil</i>	1 buah	Rp. 160.000	Rp. 160.000
7.	<i>CDI unit</i>	1 buah	Rp. 275.000	Rp. 275.000
8.	<i>Rectifier</i>	1 buah	Rp. 150.000	Rp. 150.000
9.	<i>Dimmer switch</i> dan <i>turn switch</i>	1 buah	Rp. 115.000	Rp. 115.000
10.	<i>Horn</i>	1 buah	Rp. 75.000	Rp. 75.000
11.	Relay starter	1 buah	Rp. 45.000	Rp. 45.000
12.	Motor starter	1 buah	Rp. 200.000	Rp. 200.000
13.	Kunci kontak	1 buah	Rp. 145.000	Rp. 145.000
14.	Baterai	1 buah	Rp. 150.000	Rp. 150.000
15.	Rumah <i>fuse</i> dan <i>fuse</i>	1 buah	Rp. 7.000	Rp. 7.000
16.	Magnet	1 buah	Rp. 325.000	Rp. 325.000
17.	Busi	1 buah	Rp. 25.000	Rp. 25.000
18.	<i>Flasher</i>	1 buah	Rp. 35.000	Rp. 35.000
19.	Lampu <i>indicator</i>	1 buah	Rp. 6.000	Rp. 6.000
20.	<i>Brake switch</i>	1 buah	Rp. 8.000	Rp. 8.000
21.	<i>Steker bust</i>	67 set	Rp. 2.000	Rp. 134.000
22.	<i>Jack banana</i>	75 set	Rp. 2.500	Rp. 187.500
23.	<i>Cap busi</i>	1 buah	Rp. 20.000	Rp. 20.000
24.	Dinamo Penggerak	1 buah	Rp. 100.000	Rp. 100.000

Tabel 10. Lanjutan Anggaran Biaya Pembuatan Media Pembelajaran

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan	Harga Jumlah
25.	Baut 10 mm	15 buah	Rp. 1.000	Rp. 15.000
26.	Screw 6 mm	14 buah	Rp. 1.000	Rp. 15.000
27.	Kabel warna merah	11 meter	Rp. 2.300	Rp. 25.000
28.	Kabel warna hitam	5 meter	Rp. 2.300	Rp. 11.500
29.	Stiker cutting	94 x 92	Rp. 80.000	Rp. 80.000
30.	Thiner impala	1 kaleng	Rp. 35.000	Rp. 35.000
31.	Cat black Doff	1 kaleng	Rp. 45.000	Rp. 45.000
Jumlah				Rp. 3.229.000

H.Jadwal Kegiatan

Waktu yang akan dilakukan untuk penggerjaan proyek akhir ini kurang lebih selama 3 bulan dan semakin cepat penggerjaan akan lebih baik sehingga dapat digunakan untuk media pembelajaran SMK tersebut. Lebih detailnya mengenai perkiraan waktu penggerjaan seperti yang digambarkan pada jadwal di bawah ini:

Tabel 11. Jadwal Kegiatan

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dalam membuat media pembelajaran ini mencakup perancangan, persiapan komponen, pembuatan, pemasangan komponen dan pengujian kerja. Sistematika proses-proses tersebut mengacu pada bab sebelumnya. Hasil produk merupakan barometer keberhasilan dalam pembuatan produk. Hal tersebut dapat dilihat 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 penggerjaan proyek akhir ini dapat berjalan sesuai dengan rencana. Dalam proses penggerjaan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor ini memerlukan waktu kurang lebih 3 bulan. Penggerjaan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio 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 sepeda motor Yamaha Mio ini adalah dengan cara mendesain terlebih dahulu dalam bentuk gambar teknik. Dalam mendesain media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor ini dilakukan dengan konsultasi kepada pengajar yang nantinya akan menggunakan media

pembelajaran ini. Dari hasil desain yang telah diajukan kepada pihak pertama 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 rangkaian sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio. Selain itu pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio 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 sepeda motor Yamaha Mio 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 alat manual yaitu menggunakan gergaji besi. Gambar dibawah ini menunjukkan pemotongan besi.



Gambar 21. Pemotongan Batang Komponen Menggunakan Gergaji Besi

Ukuran pemotongan batang komponen dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 12. Ukuran Pemotongan Batang Komponen

No	Nama	Ukuran	Spesifikasi	Jumlah
1.	Batang 1	92 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
2.	Batang 2	72 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
3.	Batang 3	22 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
4.	Batang 4	92 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
5.	Batang 5	22 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
6.	Batang 6	72 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
7.	Batang 7	22 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
8.	Batang 8	10 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
9.	Batang 9	15 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
10.	Batang 10	35 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
11.	Batang 11	40 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
12.	Batang 12	40 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
13.	Batang 13	92 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah
14.	Batang 14	40 cm	30mm x 30mm x 1,8mm	1 buah

b. Merakit Batang Komponen Rangka

Dalam perakitan batang komponen rangka media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio, 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 adalah las listrik. Berikut ini gambar pengerjaan las.



Gambar 22. Perakitan Batang Komponen Dengan Menggunakan Las Listrik

c. Proses Merapikan Rangka

Setelah selesai di las, bagian besi yang disambungkan 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.



Gambar 23. Proses Merapikan Rangka

d. Finishing

Proses *finising* 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 siswa.



Gambar 24. Hasil *Finishing*

4. Pemeriksaan Komponen

Pemeriksaan komponen dilakukan untuk mengetahui apakah komponen yang akan ditempatkan pada papan acrylic masih dalam kondisi baik atau tidak. Adapun komponen yang akan dilakukan pemeriksaan yaitu baterai, *fuse*, kunci kontak, *horn*, *brake switch*, *switch starter*, *turn signal right*, *turn signal left*, lampu kota, *dimmer switch* posisi *high*, *dimmer switch* posisi *low*, *switch horn*, *lighting switch* lampu kota, *lighting switch* lampu kepala, *ignition coil*, *head high lamp*, *head low lamp*, dan *pickup coil*. Dari hasil pemeriksaan komponen yang telah dilakukan semua komponen masih dalam kondisi baik.

5. Penempatan Komponen Pada Papan Acrylic

Seluruh komponen sistem kelistrikan seperti kunci kontak, baterai, rumah *fuse*, *fuse*, relay starter, motor starter, *holder* kanan, *holder* kiri, *stop lamp*, *horn*, *flasher*, CDI unit, *rectifier*, *ignition coil*, busi, magnet, dinamo penggerak magnet, *jack banana*, dan *steker bust*. Desain penempatan komponen yang sudah jadi kemudian di bawa ke tempat print dan *cutting laser* untuk dibuat papan penempatannya, yang akan digunakan untuk menempatkan komponen-komponen pada media pembelajaran yang akan dibuat.

6. Perakitan Komponen pada Papan Acrylic

Setelah papan penempatan komponen terpasang pada rangka dudukan komponen maka selanjutnya adalah merakit komponen sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio pada papan *acrylic*. Pemasangan komponen pada papan *acrylic* dilakukan dengan cara memasang komponen sesuai dengan tempat yang telah dibuat pada papan penempatan komponen.



Gambar 25. Hasil Perakitan Komponen Pada Papan Acrylic

7. Proses Pengujian

a. Pengujian Fungsi Komponen

1) Baterai

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan baterai dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 12,75 volt



Gambar 26. Hasil Dari Pengukuran Tegangan Baterai

2) Fuse

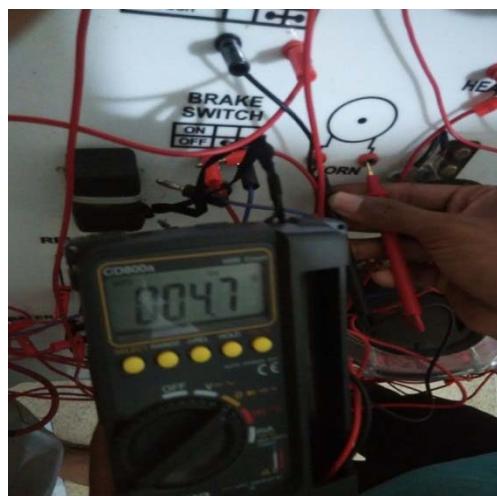
Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter, dan pada saat dilakukan pengukuran pada *fuse* hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada *fuse*.

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.

4) Horn

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan horn dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka $4,7 \Omega$,



Gambar 27. Hasil Dari Pengukuran Tahanan *Horn*

5) Brake Switch

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

6) 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*.

7) Turn Signal Right

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter, dan pada saat

dilakukan pengukuran pada *turn signal right* hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada *turn signal right*.

8) *Turn Signal Left*

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

9) Lampu Kota

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

10) *Dimmer Switch Posisi High*

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

11) *Dimmer Switch Posisi Low*

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

12) *Switch Horn*

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

13) *Lighting Switch Lampu Kota*

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter, dan pada saat dilakukan pengukuran pada *lighting switch* lampu kota hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada *lighting switch* lampu kota.

14) *Lighting Switch Lampu Kepala*

Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter, dan pada saat dilakukan pengukuran pada *lighting switch* lampu kepala hasil yang diperoleh adalah terdapat kontinuitas pada *lighting switch* lampu kepala.

15) *Ignition Coil*

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *coil primary* adalah $0,40 \Omega$ dan hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *coil secondary* adalah $8,47 \Omega$.



Gambar 28. Hasil Dari Pengukuran Tahanan *Coil Primary* dan
Tahanan *Coil Secondary*

16) Head High Lamp

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

17) Head Low Lamp

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

18) Pickup Coil

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *pickup coil* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka $272,8 \Omega$.



Gambar 29. Hasil Dari Pengukuran Tahanan *Pickup Coil*

b. Pengujian Fungsi Sistem

1) Pengujian pada Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output rectifier* menuju *input lighting switch* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 10,45 V.



Gambar 30. Hasil Pengukuran Tegangan *Output Rectifier*

Menuju *Input Lighting Switch*

- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan sistem lampu kepala dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 6,41 V, dan hasil yang diperoleh dari pengukuran arus sistem lampu kepala dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 1,5 A.



Gambar 31. Hasil Pengukuran Tegangan dan Pengukuran Arus Sistem Lampu Kepala

c) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan sistem lampu kota dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 9,04 V, dan hasil yang diperoleh dari pengukuran arus sistem lampu kota dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 0,9 A.



Gambar 32. Hasil Pengukuran Tegangan dan Pengukuran Arus Sistem Lampu Kota

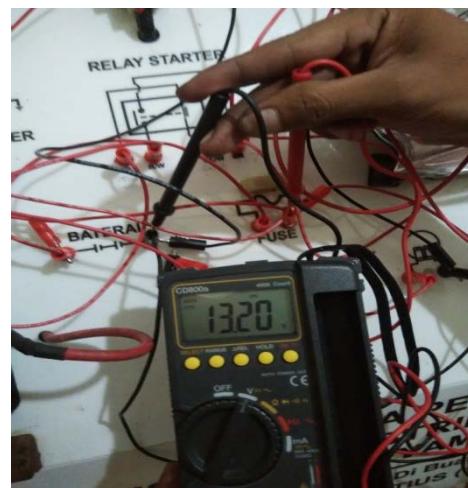
2) Pengujian pada Sistem Pengisian

a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari magnet menuju *rectifier* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 14,52 V.



Gambar 33. Hasil Pengukuran Tegangan *Output* Dari Magnet Menuju *Rectifier*

- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 13,20 V.



Gambar 34. Hasil Pengukuran Tegangan *Output* Dari *Rectifier*

Menuju Baterai

3) Pengujian pada Sistem Starter

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus starter tanpa menggunakan relay dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 36,8 A



Gambar 35. Hasil Pengukuran Arus Starter Tanpa Menggunakan relay

- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus starter dengan menggunakan relay dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 33,3A.



Gambar 36. Hasil Pengukuran Arus Starter Dengan Menggunakan Relay

4) Pengujian pada Sistem Pengapian

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* kunci kontak yang menuju ke CDI dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 12,76 V.



Gambar 37. Hasil Pengukuran Tegangan *Output* Kunci Kontak Yang Menuju ke CDI

- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan pulser dengan menggunakan multimeter menunjukan angka 23,1 mV.



Gambar 38. Hasil Pengukuran Tegangan Pulser

c. Uji Kelayakan Media

Setelah dilakukan uji fungsional, maka dilanjutkan dengan melakukan uji kelayakan media yang dilakukan terhadap 3 responden yaitu 1 dosen dari Teknik Otomotif FT UNY, 1 guru dari Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Cangkringan dan 1 siswa dari jurusan Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Cangkringan. Uji kelayakan media ini ditinjau dari beberapa aspek yaitu, tinjauan aspek media pembelajaran, tinjauan aspek ergonomi, tinjauan aspek estetika dan tinjauan aspek K3.

Jika dilihat dari tinjauan aspek media pembelajaran, hasil yang telah didapat menyatakan bahwa kebanyakan menyatakan iya dari responden. Adapun persentasi hasilnya yaitu 88,8% responden menyatakan iya , dan 11,2% yang menyatakan tidak.

Jika dilihat dari tinjauan aspek ergonomi, hasil yang telah didapat menyatakan bahwa kebanyakan menyatakan iya dari responden. Adapun persentasi hasilnya yaitu 91,63% responden menyatakan iya , dan 8,37% yang menyatakan tidak.

Jika dilihat dari tinjauan aspek estetika, hasil yang telah didapat menyatakan bahwa kebanyakan menyatakan iya dari responden. Adapun persentasi hasilnya yaitu 100% responden menyatakan iya , dan 0% yang menyatakan tidak.

Jika dilihat dari tinjauan aspek ergonomi, hasil yang telah didapat menyatakan bahwa kebanyakan menyatakan iya dari responden. Adapun persentasi hasilnya yaitu 77,77% responden menyatakan iya , dan 22,23% yang menyatakan tidak.

B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

1. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio

Hasil pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio sesuai dengan rancangan yang sudah dipersiapkan dari awal langkah perancangan media. Bahan rangka, papan akrilik 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 sesuai dengan yang terpasang pada motor, sehingga diharapkan siswa dapat

memahami konsep sistem kelistrikan sepeda motor melalui media pembelajaran ini. Hasil pembuatan dari media pembelajaran kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio dapat dilihat pada gambar.



Gambar 39. Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor
Yamaha Mio

2. Hasil Pengujian

a. Hasil Pengujian Fungsi Komponen

Tabel 13. Hasil Pengujian Fungsi Komponen

No	Komponen	Standard	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Baterai	12-13 V	12,75 V	Baik
2	Fuse	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
3	Kunci Kontak	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
4	Horn	4,3-4,7 Ω	4,7 Ω	Baik
5	Brake Switch	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
6	Switch Starter	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik

Tabel 13. Hasil Pengujian Fungsi Komponen

No	Komponen	Standard	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
7	Turn Signal Right	Mengukur kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
8	Turn Signal Left	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
9	Lampu Kota	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
10	Dimmer Switch Posisi High	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
11	Dimmer Switch Posisi Low	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
12	Switch Horn	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
13	Lighting Lampu Kota	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
14	Lighting Lampu Kepala	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
15	Ignition Coil	Coil Primary 0,32-0,48 Ω dan Coil Secondary 5,68-8,52 Ω	Coil Primary 0,40 Ω dan Coil Secondary 8,47Ω	Baik
16	Head High Lamp	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
17	Head Low Lamp	Mengukur kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
18	Pickup Coil	248-372 Ω	272,8 Ω	Baik

b. Hasil Pengujian Fungsi Sistem

Tabel 14. Pengujian Fungsi Sistem

No	Sistem	Komponen	Langkah Pengujian	Hasil
1	Penerangan dan sinyal	Lampu kepala	Pada saat kunci kontak dan saklar lampu kepala dalam posisi ON dan dinamo penggerak magnet berputar, maka lampu kepala dapat menyala	Baik

		Lampu kota	Pada saat kunci kontak dan saklar lampu kota dalam posisi ON dan dinamo penggerak magnet berputar, maka lampu kepala dapat menyala	Baik
		Turn signal right	Pada saat kunci kontak dalam posisi ON dan saklar turn signal pada posisi right, maka lampu turn signal right dapat menyala	Baik
		Turn signal left	Pada saat kunci kontak dalam posisi ON dan saklar turn signal pada posisi right, maka lampu turn signal right dapat menyala	Baik
No	Sistem	Komponen	Langkah Pengujian	Hasil
2	Pengisian	Baterai	Pada saat kunci kontak dalam posisi ON dan dinamo penggerak magnet berputar maka terdapat tegangan pengisian pada baterai	Baik
3	Starter	Motor Starter	Pada saat kunci kontak dalam posisi ON dan saklar switch starter ditekan maka motor starter dapat berputar	Baik
4	Pengapian	Busi	Pada saat kunci kontak dalam posisi ON dan dinamo penggerak magnet berputar maka terjadi percikan bunga api pada busi	Baik

- 1) Pengujian pada Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal
 - a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output rectifier* menuju *input lighting switch* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 10,45 V.
 - b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan sistem lampu kepala dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 6,41 V, dan hasil yang diperoleh dari pengukuran arus sistem lampu kepala dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 1,5 A.
 - c) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan sistem lampu kota dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 9,04 V, dan hasil yang diperoleh dari pengukuran arus sistem lampu kota dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 0,9 A.
- 2) Pengujian pada Sistem Pengisian
 - a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari magnet menuju *rectifier* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 14,52 V.
 - b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 13,20 V.

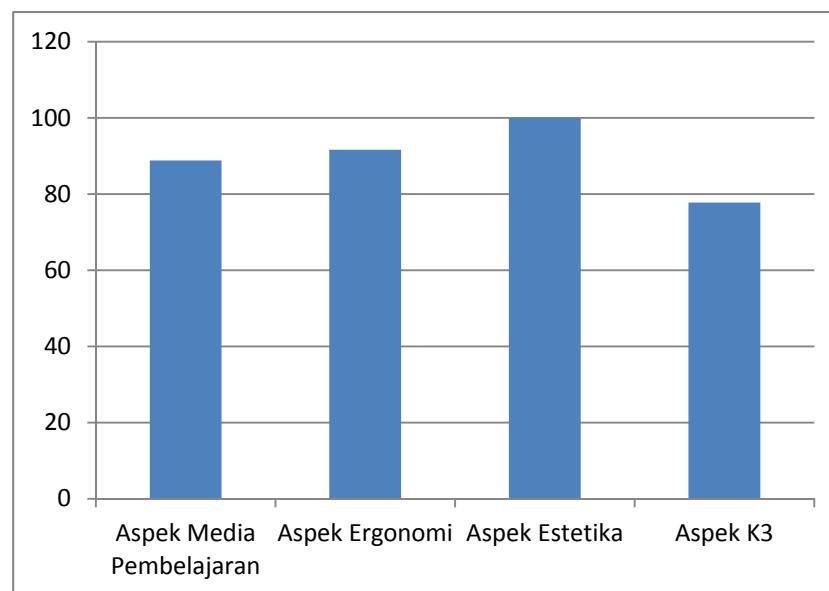
3) Pengujian pada Sistem Starter

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus starter tanpa menggunakan relay dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 36,8 A
- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus starter dengan menggunakan relay dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 33,3A.

4) Pengujian pada Sistem Pengapian

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* kunci kontak yang menuju ke CDI dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 12,76 V.
- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan pulser dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 23,1 mV.
- c. Hasil Pengujian Kelayakan Media

Tabel 15. Grafik Hasil Persentase Kelayakan Media



C. Pembahasan

1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran

Pada proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio langkah-langkah pengerjaannya antara lain adalah pemilihan komponen, pembuatan rangka dudukan komponen, dan perakitan komponen pada papan *acrylic*.

a. Pemilihan Komponen

Pada pemilihan komponen untuk pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio, komponen yang diperlukan untuk proses pembuatan antara lain adalah *baterai, fuse, kunci kontak, horn, brake switch, switch starter, turn signal right, turn signal left, lampu kota, dimmer switch posisi high, dimmer switch posisi low, switch horn, lighting switch, lampu kota, lampu kepala, ignition coil, head high lamp, head low lamp, pickup coil, CDI unit, rectifier, relay starter, motor starter, magnet, busi, flasher, lampu indicator, steker bust, jack banana, kabel bodi, rumah fuse, cap busi, dinamo penggerak magnet*.

Kendala yang terjadi pada pemilihan komponen antara lain :

- 1) Pada pencarian komponen yaitu dinamo penggerak magnet kendala yang dialami adalah dinamo penggerak magnet sulit untuk dicari.
- 2) Dana anggaran untuk pembelian komponen kurang, sehingga sedikit memperlambat proses pembuatan media.

b. Proses Pembuatan Rangka Dudukan Komponen

Proses pembuatan rangka dudukan komponen media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor yamaha mio ini melalui beberapa tahap yaitu pemotongan batang komponen rangka, merakit batang komponen rangka, merapikan rangka, dan *finsihing*.

1) Pemotongan Batang Komponen Rangka

Proses pemotongan batang komponen rangka dilakukan agar dapat memudahkan dalam proses pengelasan. Pemotongan dilakukan menggunakan gergaji besi. Proses penggerjaan pemotongan batang komponen rangka memakan waktu kurang lebih 5 jam.

2) Merakit Batang Komponen Rangka

Proses merakit batang komponen rangka yang sudah dipotong menjadi kerangka sesuai dengan rancangan yang telah di buat, perakitan dilakukan dengan menggunakan las listrik. Penggerjaan perakitan batang komponen rangka memakan waktu kurang lebih 10 jam.

3) Merapikan Rangka

Proses merapikan rangka yang telah selesai dibuat, proses ini dilakukan untuk merapikan bekas hasil dari lasan. Penggerjaan proses merapikan rangka memakan waktu kurang lebih 4 jam.

4) *Finishing*

Proses selanjutnya yaitu *finising* adalah proses dimana pemberian warna pada rangka media yang dibuat. *Finishing* ini dilakukan agar

rangka media yang dibuat tidak mudah berkarat dan mempunyai nilai estetika sehingga dapat menambah minat belajar siswa. Penggerjaan dalam melakukan finishing memakan waktu kurang lebih 8 jam.

Bahan dan alat yang digunakan untuk membuat rangka dudukan komponen antara lain :

- 1) Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka dudukan komponen antara lain adalah batang rangka 30mm x 30mm x 1,8mm, cat *black doff*, dan *tiner*.
- 2) Alat yang digunakan dalam pembuatan rangka dudukan komponen antara lain adalah meteran, gergaji besi, penanda, mesin gerinda, mata gerinda penghalus, las listrik, elektroda, topeng las, sikat kawat, tang, mistar siku, mesin bor, dan mata bor.

Kendala yang terjadi pada pembuatan rangka dudukan komponen adalah pada saat proses pengelasan yaitu proses menyambung potongan batang komponen. Pada saat pengelasan di lakukan dengan menggunakan las listrik, perlu berhati-hati karena bila terlalu lama melakukan pengelasan, besi akan berlubang dan sulit untuk menambalnya.

c. Perakitan Komponen Pada Papan Acrylic

Proses selanjutnya yaitu perakitan komponen pada papan *acrylic*.

Perakitan komponen pada papan *acrylic* dilakukan dengan pemasangan kunci kontak, pemasangan baterai, pemasangan rumah *fuse*, pemasangan relay starter, pemasangan motor starter, pemasangan

holder kanan, pemasangan holder kiri, pemasangan *stop lamp*, pemasangan *horn*, pemasangan *flasher*, pemasangan CDI unit, pemasangan *rectifier*, pemasangan *ignition coil* dan busi, pemasangan magnet, pemasangan dinamo penggerak magnet, pemasangan kabel pada *jack banana*, pemasangan *steker bust*, dan yang terakhir proses penyambungan kabel komponen media pada *stecker bust*. Proses penggerjaan pemasangan komponen pada papan *acrylic* memakan waktu kurang lebih 24 jam.

Bahan dan alat yang digunakan untuk perakitan komponen pada papan acrylic antara lain :

- 1) Bahan yang digunakan untuk perakitan komponen pada papan acrylic antara lain adalah papan *acrylic*, *head lamp*, *rear lamp*, *turn signal right* dan *turn signal left*, *holder* kiri dan kanan, CDI unit, *rectifier*, *ignition coil*, *horn*, relay starter, motor starter, kunci kontak, baterai, *fuse*, magnet, busi, *flasher*, lampu *indicator*, *brake switch*, *stecker bust*, *jack banana*, kabel bodi, rumah *fuse*, *cap busi*, dynamo penggerak magnet, baut 10 mm, *screw* 6 mm, kabel warna hitam, dan kabel warna merah.
- 2) Alat yang digunakan untuk membuat perakitan komponen pada papan *acrylic* antara lain adalah mesin bor tangan, mata bor ukuran 10 mm, obeng (+) (-), tang, kunci pas dan ring 8, 10, gunting, solder, lem G, tenol, isolasi bakar 2 mm, dan cutter.

Kendala yang terjadi pada perakitan komponen pada papan *acrylic* adalah pada proses pengeboran *acrylic* dan pemasangan komponen pada papan *acrylic* yang ketebalannya hanya 3 mm. Jika prosesnya tidak hati-hati maka *acrylic* akan retak atau pecah.

2. Pengujian Kinerja

Setelah proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor yamaha mio selesai dibuat tahap selanjutnya adalah menguji kinerja dari media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ini, tahap-tahap pengujinya adalah pengujian fungsi komponen, pengujian fungsi sistem, dan uji kelayakan media.

a. Pengujian Fungsi Komponen

Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk menguji apakah komponen masih dapat digunakan atau tidak, alat pengujian fungsi komponen ini dilakukan dengan menggunakan multimeter dan tang ampere meter. Komponen yang diujikan adalah sebagai berikut.

1) Baterai

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan baterai dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 12,75 V, spesifikasi dari tegangan baterai adalah 12-13 V. Maka dapat disimpulkan baterai dalam kondisi baik karena masih dalam angka toleransi spesifikasi dari tegangan baterai.

2) Horn

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *horn* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka $4,7 \Omega$, spesifikasi dari tahanan *horn* adalah $4,3\text{-}4,8 \Omega$. Maka dapat disimpulkan *horn* dalam kondisi baik karena masih dalam angka toleransi spesifikasi dari tahanan *horn*.

3) Ignition Coil

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *coil primary* adalah $0,40 \Omega$ dan hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *coil secondary* adalah $8,47 \Omega$, spesifikasi dari tahanan *coil primary* adalah $0,32\text{-}0,48 \Omega$ dan spesifikasi dari tahanan *coil secondary* adalah $5,68\text{-}8,52 \Omega$. Maka dapat disimpulkan tahanan *coil primary* dan tahanan *coil secondary* dalam kondisi baik karena masih dalam angka toleransi spesifikasi dari *ignition coil*.

4) Pickup Coil

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *pickup coil* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka $272,8 \Omega$, spesifikasi standar dari tahanan *pickup coil* adalah $248\text{-}372 \Omega$. Maka dapat disimpulkan *pickup coil* dalam kondisi baik karena masih dalam angka toleransi spesifikasi standar dari tahanan *pickup coil*.

Kendala yang terjadi pada saat melakukan pengujian fungsi komponen adalah tidak mempunyai alat untuk melakukan pengujian yaitu multimeter dan tang *ampere* meter.

b. Pengujian Fungsi Sistem

Pengujian fungsi sistem ini bertujuan untuk mengetahui ketika rangkaian komponen yang sudah terpasang dapat bekerja atau tidak. Selain itu pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan dan arus yang mengalir pada tiap sistem kelistrikan sepeda motor. Alat pengujian fungsi sistem ini dilakukan dengan menggunakan multimeter dan tang *ampere* meter. Sistem yang diujikan adalah sebagai berikut :

- 1) Pengujian pada Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal
 - a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output rectifier* menuju input *lighting switch* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 10,45 V, sedangkan spesifikasi voltasenya adalah 13,0-14,0 V. Penyebab dari hasil pengukuran tidak sesuai spesifikasi dari *output rectifier* adalah karena putaran motor penggerak magnet lambat.
 - b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan sistem lampu kepala dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 6,41 V, dan hasil yang diperoleh dari pengukuran arus sistem lampu kepala dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 1,5 A. Spesifikasi tegangannya adalah 14 V dan spesifikasi arusnya adalah 12 A, penyebab dari hasil pengukuran tegangan

dan arus tidak sesuai spesifikasi adalah karena putaran motor penggerak magnet lambat.

c) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan sistem lampu kota dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 9,04 V, dan hasil yang diperoleh dari pengukuran arus sistem lampu kota dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 0,9 A. Spesifikasi tegangannya adalah 14 V dan spesifikasi arusnya adalah 12 A, penyebab dari hasil pengukuran tegangan dan arus tidak sesuai spesifikasi adalah karena putaran motor penggerak magnet lambat.

2) Pengujian pada Sistem Pengisian

a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari magnet menuju *rectifier* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 14,52 V. Pengukuran ini dilakukan hanya untuk mengetahui tegangan yang keluar dari magnet menuju *rectifier*.

b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 13,20 V, sedangkan spesifikasi voltasenya adalah 14,1-14,9 V. Penyebab dari hasil pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai tidak sesuai spesifikasi adalah karena putaran motor penggerak magnet lambat.

3) Pengujian pada Sistem Starter

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus starter tanpa menggunakan relay dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 36,8 A
- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran arus starter dengan menggunakan relay dengan menggunakan *ampere* meter menunjukkan angka 33,3 A.

Pada proses pengukuran arus starter tanpa menggunakan relay diperoleh angka 36,8 A, sedangkan pada proses pengukuran arus starter dengan menggunakan relay diperoleh angka 33,3 A. Maka dapat disimpulkan terdapat perbandingan arus antara starter tanpa menggunakan relay dan starter yang menggunakan relay.

4) Pengujian pada Sistem Pengapian

- a) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* kunci kontak yang menuju ke CDI dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 12,76 V. Pengukuran ini dilakukan hanya untuk mengetahui tegangan output kunci kontak yang menuju ke CDI.
- b) Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan pulser dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 23,1 mV.

Pengukuran tegangan pulser ini dilakukan hanya untuk mengetahui berapa tegangan yang dihasilkan oleh pulser.

Pada saat dinamo penggerak magnet berputar dan terjadi putaran pada magnet, terdapat percikan bunga api pada busi. Maka dapat disimpulkan sistem pengapian ini dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya.

c. Uji Kelayakan Media

Pengujian kelayakan media ini dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian yang ditujukan kepada satu dosen pengajar di jurusan Teknik Otomotif FT UNY, satu orang guru Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Cangkringan dan satu siswa Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Cangkringan. Uji kelayakan media ini ditinjau dari beberapa aspek yaitu aspek media pembelajaran, aspek ergonomi, aspek estetika, dan aspek K3.

Hasil dari penilaian yang telah dilakukan ditinjau dari aspek media pembelajaran adalah 88,8% responden menyatakan iya, dan 11,2% yang menyatakan tidak, ditinjau dari aspek ergonomi hasil penilaiannya adalah 91,63% responden menyatakan iya, dan 8,37% yang menyatakan tidak, ditinjau dari aspek estetika hasil penilaiannya adalah 100% responden menyatakan iya dan 0% yang menyatakan tidak, ditinjau dari aspek K3 hasil penilaiannya adalah 77,77% responden menyatakan iya, dan 22,23 yang menyatakan tidak. Hasil

nilai rata-rata yang telah didapat dari aspek media pembelajaran, aspek ergonomi, aspek estetika, dan aspek K3 adalah 89,5%. Dari hasil nilai rata-rata yang telah didapat, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ini layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pada pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor yamaha mio ini mempunyai kekurangan dan kelebihan, diantaranya :

- a) Kekurangan dari media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio :
 - 1) Putaran pada motor penggerak magnet lambat
 - 2) Pada sistem starter tidak dilengkapi dengan pengaman
- b) Kelebihan dari media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio :
 - 1) Tata letak dari komponen mudah dipahami
 - 2) Semua Komponen masih dalam kondisi baik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah selesai mengerjakan proyek akhir dengan judul pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio sampai dengan akhir penyusunan laporan ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ini telah dapat diselesaikan dengan baik. Adapun prosedur pembuatannya adalah :
 - a) Pemilihan Komponen
 - b) Pembuatan Rangka Dudukan Komponen
 - c) Perakitan Komponen Pada Papan Acrylic

Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ini yaitu :

- 1) Bahan yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio antara lain adalah batang rangka 30mm x 30mm x 1,8mm, cat *black doff, tiner*, papan *acrylic, head lamp, rear lamp, turn signal right* dan *turn signal left, holder* kiri dan kanan, CDI unit, rectifier, ignition coil, horn, relay starter, motor starter, kunci kontak, baterai, fuse, magnet, busi, *flasher*, lampu *indicator, brake switch, steker bust, jack banana*, kabel bodi, rumah *fuse, cap busi*, dynamo penggerak

magnet, baut 10 mm, *screw* 6 mm, kabel warna hitam, dan kabel warna merah.

- 2) Alat yang digunakan untuk membuat perakitan komponen pada papan *acrylic* antara lain adalah mesin bor tangan, mata bor ukuran 10 mm, obeng (+) (-), tang, kunci pas dan ring 8, 10, gunting, solder, lem G, tenol, isolasi bakar 2 mm, cutter, meteran, gergaji besi, penanda, mesin gerinda, mata gerinda penghalus, las listrik, elektroda, topeng las, sikat kawat, tang, mistar siku, mesin bor, dan mata bor
2. Hasil dari pengujian kinerja dari media pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio ini yaitu :
- a) Hasil dari pengujian fungsi komponen yang telah dilakukan dengan mengukur tegangan baterai, tahanan *horn*, tahanan *ignition coil*, dan tegangan *pickup coil*, dapat disimpulkan komponen-komponen tersebut masih dalam kondisi baik.
 - b) Hasil dari pengujian fungsi komponen yang telah dilakukan dengan mengukur tegangan dan arus pada sistem penerangan dan sistem sinyal, sistem pengisian, sistem starter, dan sistem pengapian, dapat disimpulkan semua sistem yang telah diuji dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya.
 - c) Hasil dari uji kelayakan media yang telah dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian yang ditujukan kepada satu dosen, satu guru dan satu siswa, dapat disimpulkan bahwa media

pembelajaran sistem kelistrikan sepeda motor yamaha mio ini layak untuk digunakan, dengan penilaian hasilnya mencapai 89,5%.

Alat yang digunakan dalam pengujian kinerja adalah multimeter dan tang ampere meter.

B. Keterbatasan

Pada proses pengeboran *acrylic* dan pemasangan komponen pada *acrylic* yang ketebalannya hanya 3 mm. Jika prosesnya tidak hati-hati maka *acrylic* akan retak atau pecah.

Pada proses *cutting* dan sablon *acrylic* dilakukan diluar kampus, karena tidak mempunyai alat untuk melakukan proses *cutting* dan sablon *acrylic*, karena minimnya pengetahuan tentang *cutting* dan sablon.

C. Saran

Saran yang dapat diberikan agar kesempurnaan fungsi dan kinerja sistem kelistrikan sepeda motor Yamaha Mio dapat tercapai adalah :

1. Memeriksa sambungan kabel pada jack banana dan soket-soket sebelum menghidupkan motor penggerak, agar tidak terjadi hubungan singkat.
2. Menggunakan sekering yang sesuai dengan spesifikasi dan fungsi masing-masing komponen 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.

DAFTAR PUSTAKA

- AECT, (1977), The Definition of Educational Technology. Washington : Association for Educational Communication and Technology.
- Azhar Arsyad, M.A. (2009). Media Pembelajaran. Jakarta : Rajawali Pers.
- Beni Setya Nugraha. (2005). Sistem Pengapian. Yogyakarta : SP4 Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.
- Boerntarto. 1993. Cara pemeriksaan, Penyetelan, dan Perawatan Sepeda Motor. Yogyakarta : Andi Offset.
- Buntarto, dkk. (2015). Dasar-dasar Kelistrikan Otomotif. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- Gunadi. (2008). Teknik Bodi Otomotif Jilid 3. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Oemar Hamilik. (2007). Proses Belajar Mengajar. Jakarta : Bumi Aksara
- Hujair AH. Sanaky. (2009). Media Pembelajaran. Yogyakarta: Safira Insania Press.
- Julius, Jama, dkk. (2008). Teknik Sepeda Motor Jilid 1. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Julius, Jama, dkk. (2008). Teknik Sepeda Motor Jilid 2. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Levie dan Lentz (1982). *Effect Of Test Illustrations : a review of research. Educational Communication and Technology*.
- Nana Sudjana. (2001). Penelitian dan Penilaian Pendidikan. Bandung : Sinar Baru
- Tim. (2011). Buku Pedoman Proyek Akhir D3. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yamaha Motor Company, ltd. (2013) Service Manual Sepeda Motor Yamaha Mio
PT Yamaha Motor Kencana Indonesia.
- <http://bennythegreat.wordpress.com/2010/ironhide-modif-ringan-lagi-ganti-klakson-bajaj-pulsar/>
- <http://dien-elcom.blogspot.com/2012/09/alat-ukur-elektronik-dan-fungsinya.html>



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yuventius
No. Mahasiswa : 12509134034
Judul PATAS : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha
Mio
Dosen Pebimbing : Sudiyanto, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	7/6/2015	Kab I	Perlu disampaikan	/
2	20/6/2015	Kab II	olehnya dari	
3			lebih lanjut.	
4			w Kab II. G.	/
5			lebih lanjut.	/
6			di tulis selanjutnya	
7	4/10/2015	Kab III	Kab I oleh	/
8			Kab II. Supr	/
9			uehan	
10	15/10/2015	Kab IV	Kab I + II oleh	/
			Kab III oleh	

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



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yuventius
No. Mahasiswa : 12509134034
Judul PA/TAS : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio
Dosen Pembimbing : Sudiyanto, M.Pd.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PENGAJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/02-00
27 Maret 2008

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yuventius

NIM : 12509134034

Jurusan : D3 Teknik Otomotif

Judul Proyek Akhir : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor untuk SMK
Muhammadiyah Cangkringan.

Rasionalisasi Judul/Alasan Pemilihan Judul

Pemberian mata pelajaran Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Cangkringan masih sangat kurang dalam penyediaan media pembelajaran, jika lebih banyak ilmu teori saja hal ini akan menyulitkan minat siswa untuk belajar, maka dari itu harus diimbangi dengan media pembelajaran praktik, sehingga para siswa dapat lebih mudah dalam pengaplikasiannya dan mampu menunjang kemajuan teknologi maupun meningkatkan minat belajar siswa. Oleh karena itu untuk menunjang mata pelajaran Teknik Kendaraan Ringan, saya akan membuat media pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio untuk melengkapi media pembelajaran yang belum ada di bengkel SMK Muhammadiyah Cangkringan.

Yogyakarta, 18 Maret 2008

Mahasiswa

Yuventius

NIM. 12509134034



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/03-00
27 Maret 2008

Kepada :
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Di tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sudiyanto, M.Pd
NIP : 19540221 198502 1 001
Pangkat/Gol : IV/A
Jabatan : Lektor Kepala

Menyetujui judul Proyek Akhir dan bersedia untuk menjadi pembimbing mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Yuventius
NIM : 12509134034
Kelas : D
Jurusan : D3 Teknik Otomotif
No.Telp./HP : 089507056556

Judul Proyek Akhir : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan.

Yogyakarta, 18 Maret 2015
Calon Dosen Pembimbing,

Sudiyanto, M.Pd.

NIP . 19540221 198502 1 001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERMOHONAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/01-00
27 Maret 2008

Kepada Yth : Bapak Sudiyanto, M.Pd.
Calon Pembimbing Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi

Sehubungan dengan rencana Proyek Akhir mohon dengan hormat untuk memberikan masukan dan menjadi pembimbing Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Yuventius
NIM : 12509134034
Kelas : D
Jurusan : D3 TEKNIK OTOMOTIF
No. Telp/HP. : 089507056556
Judul PA/TAS : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio
untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan.

Yogyakarta, 18 Maret 2015

Yang Membuat,
Kaprodi Teknik Otomotif

Sudiyanto, M.Pd.
NIP. 19540221 198502 1 001

Buat Rangkap 3 :

1. Untuk Mahasiswa
2. Arsip Prodi D3 Teknik Otomotif
3. Untuk Dosen Pembimbing

SURAT PERJANJIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Yuventius
NIM : 12509134034
Alamat : Jln. Gejayan Gang Cempaka putih Ctx 51
No. HP : 089507056556

Selanjutnya disebut sebagai pihak ke - 1

2. Nama : Saryanto, S.Pd.T.Gr
Alamat : Tambakan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman DIY
No. HP : 085643820434

Selanjutnya disebut sebagai pihak ke - 2

Pihak ke – 1 membuat Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Body Sepeda Motor (Yamaha Mio) yang akan diserahkan kepada pihak ke – 2 untuk digunakan sebagai media praktik di SMK Muhammadiyah Cangkringan guna menyelesaikan tugas Proyek Akhir dengan judul : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Body Sepeda Motor (Yamaha Mio), dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jangka waktu pembuatan: 2 bulan, terhitung mulai tanggal 9 maret s.d 1 mei 2015 .
2. Bahan untuk pembuatan media pembelajaran Sistem Kelistrikan Body Sepeda Motor (Yamaha Mio) menggunakan suku cadang asli (original).
3. Persentase pembiayaan: 50% pemilik kendaraan, 50% mahasiswa.
4. Apabila selama pengerjaan perbaikan terdapat kerusakan atau kehilangan komponen kendaraan, sepenuhnya ditanggung pihak ke – 1.
5. Semua biaya perbaikan akan ditanggung pihak ke -1, jika waktu perbaikan melebihi batas waktu yang telah disepakati.

Demikian surat perjanjian ini kami buat tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak lain.

Yogyakarta,

Pihak ke – 1:

Meterai
6.000

Pihak ke – 2:



SUGIANTORO, S.Pd.T, Or

Tembusan: 1. Pembimbing Proyek Akhir

2. Pemilik kendaraan
3. Mahasiswa

**LEMBAR PENILAIAN UJI KELAYAKAN TENTANG MEDIA
PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR YAMAHA
MIO UNTUK SMK MUHAMMADIYAH CANGKRINGAN**

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir kami yang berjudul "Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan", dengan ini kami mohon dengan hormat kesediaan bapak untuk memberikan pendapat dengan mengisi angket berdasarkan kondisi/hasil pembuatan yang kami laksanakan.

Demikian permohonan yang kami buat, atas perkenan saudara kami ucapan terima kasih.

Yogyakarta, 29. Maret 2016

Mengetahui

Pembimbing Proyek Akhir



Sudiyanto, M.Pd.

NIP. 195402211985021001

Pemohon



Yuventius

12509134034

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
A. Aspek Media Pembelajaran			
1	Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem lampu kepala pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah rangkaian sistem lampu kota pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	c. Apakah rangkaian sistem lampu tanda belok pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	d. Apakah rangkaian sistem lampu rem pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	e. Apakah rangkaian sistem klakson pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	f. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem penerangan dan sistem sinyal ?	✓	
2	Sistem Pengisian Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem pengisian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓	
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem pengisian ?	✓	
3	Sistem Starter Sepeda motor		
	a. Apakah rangkaian sistem starter pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓	
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem starter ?	✓	
4	Sistem Pengapian Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem pengapian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓	
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem pengapian ?	✓	
B. Aspek Ergonomi			
1	Apakah media pembelajaran dapat dipindahkan dengan mudah ?	✓	
2	Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?	✓	

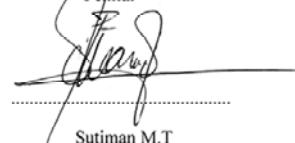
3	Apakah ketinggian dari media pembelajaran ini dapat mempercepat kelelahan pada saat melakukan praktik ?		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
C.	Aspek Estetika		
1	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Apakah warna simbol-simbol media pembelajaran terlihat menarik ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah bentuk media pembelajaran terlihat menarik ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
D.	Aspek K3		
1	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah motor starter aman pada saat di hidupkan ?		<input checked="" type="checkbox"/>

Kritik dan Saran :

Pertama pengaman untuk motor & stoper dengan
rangkaian (bus berpotensial neg. - tiuggi . halley
& pertuluk massa / ground).

Yogyakarta, [April] 2016

Penilai



Sutiman M.T

NIP. 197102032001121001

**LEMBAR PENILAIAN UJI KELAYAKAN TENTANG MEDIA
PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR YAMAHA
MIO UNTUK SMK MUHAMMADIYAH CANGKRINGAN**

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir kami yang berjudul "Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan", dengan ini kami mohon dengan hormat kesediaan bapak untuk memberikan pendapat dengan mengisi angket berdasarkan kondisi/hasil pembuatan yang kami laksanakan.

Demikian permohonan yang kami buat, atas perkenan saudara kami ucapan terima kasih.

Yogyakarta, 29. Maret 2016

Mengetahui

Pembimbing Proyek Akhir



Sudiyanto, M.Pd.

NIP. 195402211985021001

Pemohon



Yuventius

12509134034

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
A. Aspek Media Pembelajaran			
1	Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem lampu kepala pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah rangkaian sistem lampu kota pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	c. Apakah rangkaian sistem lampu tanda belok pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	d. Apakah rangkaian sistem lampu rem pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	e. Apakah rangkaian sistem klakson pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	f. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem penerangan dan sistem sinyal ?	✓	
2	Sistem Pengisian Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem pengisian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓	
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem pengisian ?	✓	
3	Sistem Starter Sepeda motor		
	a. Apakah rangkaian sistem starter pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓	
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem starter ?	✓	
4	Sistem Pengapian Sepeda Motor		
	a. Apakah rangkaian sistem pengapian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓	
	b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓	
	c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem pengapian ?	✓	
B. Aspek Ergonomi			
1	Apakah media pembelajaran dapat dipindahkan dengan mudah ?	✓	
2	Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?	✓	

3	Apakah ketinggian dari media pembelajaran ini dapat mempercepat kelelahan pada saat melakukan praktik ?	✓	
4	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?	✓	
C. Aspek Estetika			
1	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?	✓	
2	Apakah warna simbol-simbol media pembelajaran terlihat menarik ?	✓	
3	Apakah bentuk media pembelajaran terlihat menarik ?	✓	
D. Aspek K3			
1	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?	✓	
2	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?	✓	
3	Apakah motor starter aman pada saat di hidupkan ?	✓	

Kritik dan Saran :

- Konektor / socket kabel di ganti yang bagus / yang tidak mudah rusak. agar bekerja lebih baik.
- = Baterai / Aki, harus selalu terisi agar tidak lemah/tengah

Yogyakarta, 29-3-2016

Penilai



**LEMBAR PENILAIAN UJI KELAYAKAN TENTANG MEDIA
PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR YAMAHA
MIO UNTUK SMK MUHAMMADIYAH CANGKRINGAN**

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir kami yang berjudul "Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan", dengan ini kami mohon dengan hormat kesediaan saudara untuk memberikan pendapat dengan mengisi angket berdasarkan kondisi/hasil pembuatan yang kami laksanakan.

Demikian permohonan yang kami buat, atas perkenan saudara kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 29.. Maret 2016

Mengetahui

Pembimbing Proyek Akhir



Sudiyanto, M.Pd.

NIP. 195402211985021001

Pemohon



Yuventius

12509134034

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		Ya	Tidak	
A. Aspek Media Pembelajaran				
1 Sistem Penerangan dan Sistem Sinyal Sepeda Motor				
a. Apakah rangkaian sistem lampu kepala pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
b. Apakah rangkaian sistem lampu kota pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
c. Apakah rangkaian sistem lampu tanda belok pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
d. Apakah rangkaian sistem lampu rem pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
e. Apakah rangkaian sistem klakson pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
f. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenal sistem penerangan dan sistem sinyal ?		✓		
2 Sistem Pengisian Sepeda Motor				
a. Apakah rangkaian sistem pengisian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?		✓		
b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?		✓		
c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem pengisian ?		✓		
3 Sistem Starter Sepeda motor				
a. Apakah rangkaian sistem starter pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?		✓		
c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem starter ?	✓			
4 Sistem Pengapian Sepeda Motor				
a. Apakah rangkaian sistem pengapian pada sepeda motor dapat didemonstrasikan ?	✓			
b. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengidentifikasi tiap-tiap komponen?	✓			
c. Apakah media pembelajaran dapat mempermudahkan dalam mengenalkan sistem pengapian ?	✓			
B. Aspek Ergonomi				
1 Apakah media pembelajaran dapat dipindahkan dengan mudah ?	✓			
2 Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?	✓			

3	Apakah ketinggian dari media pembelajaran ini dapat mempercepat kelelahan pada saat melakukan praktik ?	✓	
4	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?	✓	
C.	Aspek Estetika		
1	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?	✓	
2	Apakah warna simbol-simbol media pembelajaran terlihat menarik ?	✓	
3	Apakah bentuk media pembelajaran terlihat menarik ?	✓	
D.	Aspek K3		
1	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?	✓	
2	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?	✓	
3	Apakah motor starter aman pada saat di hidupkan ?	✓	

Kritik dan Saran :

Yogyakarta, 25 Maret 2016

Pemudi

 FREDY - L.S.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/03-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : YUVENTIUS
 No. Mahasiswa : 12509139039
 Judul PA D3/S1 :
Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Yamaha Mio Untuk SMK Muhammadiyah Cangkringan
 Dosen Pembimbing : Sudiyanto, M.Pd

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	<u>Sudiyanto, M.Pd</u>	Ketua Penguji	<u>JAT</u>	<u>21/4 - 2016</u>
2	<u>Moch.Solikin, M.kes.</u>	Sekretaris Penguji	<u>JF</u>	<u>29/4 - 2016</u>
3	<u>Noto Widodo, M.Pd.</u>	Penguji Utama	<u>Djuw</u>	<u>20/-2016 /04</u>

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1