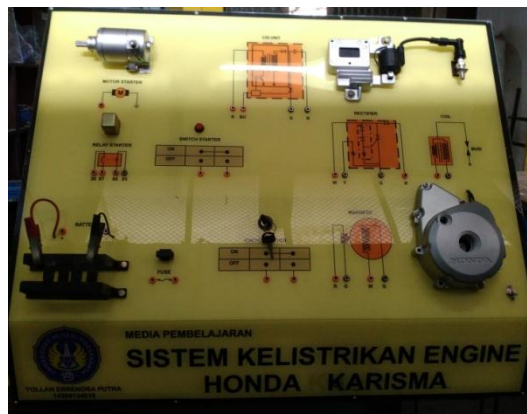




**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM  
KELISTRIKAN *ENGINE* HONDA KARISMA**

**PROYEK AKHIR**

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



Oleh

YOLLAN ERRENDRA PUTRA

NIM 14509134016

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
JULI 2017**

## PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul “**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *ENGINE* HONDA KARISMA**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 26 Juli 2017

Dosen Pembimbing,

**Dr. Tawardiono Us.,M.Pd**  
**NIP.19530312 197803 1 001**



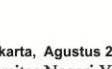
**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROYEK AKHIR  
MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN ENGINE HONDA**

**KARISMA  
YOLLAN ERRENDRA PUTRA  
NIM. 14509134016**

**Telah Dipertahankan Di Depan Penguji Proyek Akhir  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal 7 Agustus 2017**

**DEWAN PENGUJI**

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
<b>Dr. Tawardjono Us., M.Pd.</b>	<b>Ketua Penguji</b>		23/08/2017 .....
<b>Sudiyanto, M.Pd.</b>	<b>Sekretaris Penguji</b>		23/08/2017 .....
<b>Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.</b>	<b>Penguji Utama</b>		28/08/2017 .....

Yogyakarta, Agustus 2017  
Universitas Negeri Yogyakarta



Dekan,

  
Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001,0

## **SURAT PERNYATAAN**

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

Yogyakarta, 26 Juli 2017



Yollan Errendra Putra

## **MOTTO**

”Bukan sekedar generasi penerus, kami akan jadi generasi pengubah”

**(Otomotif 2014)**

“Jadilah pahlawan dari setiap kondisi dan keadaan yang kau perjuangkan”

**(Y.Errendra Putra)**

“Hidup takan pernah jadi lebih mudah, kamu lah yang menjadi semakin kuat”

**(Y.Errendra Putra)**

“Jika gagal meraih tujuan, ubah caramu meraihnya jangan tujuannya”

**(Inovasee)**

“Sebaik-baiknya orang adalah mereka yang bisa bermanfaat bagi sekitarnya”

**(Inovasee)**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan menyampaikan syukur Alhamdulillah laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, yang luar biasa memberikan dukungan, dan tidak henti-hentinya memberikan do'a.
2. Keluarga terdekat yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama kuliah ini.
3. Sahabat-sahabat yang selalu menemani dalam pembuatan laporan dan memberikan masukan serta saran-saran yang luar biasa.
4. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
5. Teman-teman Teknik Otomotif 2014 terimakasih atas kerjasama dan dukungannya.

## **MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *ENGINE* HONDA KARISMA**

**Oleh :  
Yollan Errendra Putra  
14509134016**

### **ABSTRAK**

Pelaksanaan proses pembelajaran memerlukan media pembelajaran sebagai sarana pendukung untuk memahami materi yang diajarkan di dalam dunia pendidikan. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji kinerja dari media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma sebagai sarana praktik di bengkel sepeda motor Teknik Otomotif UNY.

Media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ini dibuat melalui beberapa tahapan yang meliputi: mendesain rangka media, pemotongan bahan, perakitan rangka dengan las listrik, melakukan pendempulan dan merapikan rangka, serta pengecatan rangka. Pembuatan papan peraga dengan *acrylic* meliputi: mendesain letak komponen pada papan *acrylic*, pemotongan papan *acrylic*, mencetak papan *acrylic* dan pemasangan komponen pada media. Proses pengujian fungsi media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma meliputi uji: baterai, *generator* pengapian, kunci kontak, *fuse*, *pulser*, *CDI*, *rectifier*, *coil*, busi, *relay starter*, *switch starter* dan motor *starter*. Kelayakan media pembelajaran dengan menggunakan angket yang diujikan oleh penguji.

Hasil rancangan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dapat dikerjakan sesuai dengan rencana pembuatan sehingga terwujud rangka dan papan panel media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai dudukan komponen - komponen sistem kelistrikan *engine* tersebut. Kemudian hasil uji kinerja sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dapat berfungsi dengan baik, karena setelah dilakukan pemeriksaan komponen dengan alat antara lain: multimeter, *ampere* meter, dan *test lamp*. Serta saat dilakukan perangkaian sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma pada media kemudian dioperasikan semua sistem dapat bekerja sesuai dengan yang terpasang pada sepeda motor, ditunjukkan dengan sistem *starter* dapat berputar, sistem pengapian dapat memercikan bunga api pada busi, dan sistem pengisian dapat melakukan pengisian pada baterai. Sedangkan dari uji kelayakan media kepada koordinator bengkel sepeda motor dan mahasiswa Teknik Otomotif UNY memperoleh hasil rata-rata 3,48 bahwa media pembelajaran “sangat layak” dari segi kelengkapan komponen sistem, kemudahan dalam perawatan sistem, kemudahan penggunaan media, dan keamanan dalam penggunaan media untuk kegiatan belajar mengajar praktik di bengkel sepeda motor FT UNY.

Kata kunci :Media Pembelajaran, Sistem Kelistrikan *Engine*, Honda Karisma.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya, sehingga Proyek Akhir dengan judul “**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN ENGINE HONDA KARISMA**” terselesaikan. Proyek Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya D3 Program Studi Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Dengan terselesainya Proyek Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, motivasi dan saran dari beberapa pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Tawardjono Us.,M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah mengarahkan serta membimbing selama penyelesaian Proyek Akhir ini.
2. Bapak Agus Partawibawa, M.Pd., selaku Penasehat Akademik kelas B Prodi Teknik Otomotif angkatan 2014.
3. Bapak Moch, Solikin, M.Kes., selaku Kaprodi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

7. Orang tua tercinta yang telah memberikan semangat dan do'a restunya.
8. Teman-teman Teknik Otomotif D3 FT UNY angkatan 2014.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan dan penyusunan Proyek Akhir.

Demi kesempurnaan dalam pembuatan Proyek Akhir dan penyusunan laporan ini sangat diharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak juga dari pembaca.

Akhir kata, semoga pembuatan Proyek Akhir dan penyusunan laporan dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Amin

Yogyakarta, 26 Juli 2017

Yollan Errendra Putra

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMBUTAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
G. Keaslian Gagasan .....	6
<b>BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b>	
A. Media Pembelajaran .....	7
1. Pembelajaran .....	7
a. Pengertian Pembelajaran .....	8
b. Tujuan Pembelajaran .....	7
c. Pola Pembelajaran .....	10
d. Proses Pembelajaran.....	11
2. Media Pembelajaran .....	12
a. Pengertian Media Pembelajaran .....	12
b. Fungsi Media Pembelajaran .....	14

c. Tujuan Media Pembelajaran .....	14
d. Manfaat Media Pembelajaran .....	15
e. Ciri Umum Media Pembelajaran .....	15
f. Jenis Model Media Pembelajaran .....	16
B. Dasar Sistem Kelistrikan .....	17
1. Pengertian Kelistrikan .....	17
2. Tipe Listrik dan Sifatnya .....	18
C. Sistem Kelistrikan Mesin Sepeda Motor .....	20
1. Sistem Pengapian.....	20
a. <i>Pick up coil</i> .....	20
b. <i>CDI</i> .....	21
c. <i>Coil</i> .....	22
d. Kabel Tegangan Tinggi .....	23
e. Busi .....	24
2. Sistem Pengisian.....	25
a. Baterai.....	25
b. <i>Generator AC</i> .....	27
c. <i>Rectifier</i> .....	29
3. Sistem Starter.....	30
a. <i>Motor Starter</i> .....	30
b. <i>Relay Starter</i> .....	31
c. <i>Switch Starter</i> .....	32
d. Kunci Kontak.....	32
e. <i>Fuse</i> .....	33
D. Media Pembelajaran <i>Working Model</i> .....	33
1. Bahan Pembuatan Media Pembelajaran .....	33
a. Besi .....	33
b. <i>Acrylic</i> .....	34
c. Kabel.....	35
d. <i>Banana Jack</i> dan Konektor .....	36
e. Dempul .....	36
2. Alat Pembuatan Media Pembelajaran .....	37
a. Mesin Las Listrik .....	37
b. Mesin Bor .....	38
c. Gerinda Potong .....	39

### **BAB III. KONSEP RANCANGAN**

A. Analisa Kebutuhan .....	40
B. Rancangan Desain Media Pembelajaran .....	41
1. Desain Rangka Media Pembelajaran.....	43
2. Desain <i>Layout</i> Media Pembelajaran.....	46

C.	Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan .....	46
	1. Tabel Kebutuhan Bahan .....	47
	2. Tabel Kebutuhan Alat.....	48
D.	Rancangan Proses Pembuatan .....	48
E.	Rancangan Pengujian .....	60
	1. Pengujian Fungsi Komponen .....	60
	2. Pengujian Kinerja Sistem .....	61
	3. Pengujian Kelayakan Media.....	62
F.	Jadwal Pengerjaan .....	63
G.	Rancangan Pembiayaan.....	64
 <b>BAB IV. PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
A.	Proses Pembuatan Media Pembelajaran .....	66
	1. Proses Pembuatan Desain.....	66
	2. Observasi Harga dan Pemilihan Alat Bahan .....	67
	3. Pembuatan Rangka Media Pembelajaran .....	67
	4. Pembuatan Papan <i>Panel</i> Media Pembelajaran .....	72
	5. Perakitan Media Pembelajaran .....	75
B.	Hasil Pembuatan Media Pembelajaran .....	78
	1. Hasil Media Tampak Depan .....	78
	2. Hasil Media Tampak Samping .....	79
	3. Hasil Media Tampak Belakang .....	79
C.	Proses Pengujian Media Pembelajaran.....	79
	1. Pengujian Fungsi Komponen .....	79
	2. Pengujian Kinerja Sistem .....	87
	3. Pengujian Kelayakan Media.....	90
D.	Pembahasan .....	94
 <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
A.	Kesimpulan.....	99
B.	Keterbatasan .....	100
C.	Saran .....	101
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xvii</b>
 <b>LAMPIRAN.....</b>		<b>xviii</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Molekul .....	17
Gambar 2. Listrik Statis .....	18
Gambar 3. Gerakan Elektron.....	19
Gambar 4. Arus Searah dan Arus Bolak-Balik .....	19
Gambar 5. Sistem Pengapian <i>CDI</i> .....	20
Gambar 6. <i>Pick Up Coil</i> .....	21
Gambar 7. <i>CDI (Capasitive Discharge Ignition)</i> .....	22
Gambar 8. <i>Coil</i> .....	23
Gambar 9. Kabel Tegangan Tinggi.....	24
Gambar 10. Busi .....	24
Gambar 11. Sistem Pengisian Motor .....	25
Gambar 12. Konstruksi Baterai.....	27
Gambar 13. <i>Stator</i> .....	28
Gambar 14. <i>Rotor</i> .....	28
Gambar 15. <i>Rectifier</i> .....	29
Gambar 16. Motor <i>Starter</i> .....	30
Gambar 17. <i>Relay Starter</i> .....	31
Gambar 18. <i>Switch Starter</i> .....	32
Gambar 19. Kunci Kontak .....	32
Gambar 20. <i>Fuse</i> (sekering).....	33
Gambar 21. Besi <i>Hollow</i> .....	34
Gambar 22. Lembar <i>Acrylic</i> Bening 2 mm .....	35
Gambar 23. Kabel .....	35
Gambar 24. Konektor <i>Plug</i> dan Konektor <i>Socket</i> .....	36
Gambar 25. Dempul .....	37
Gambar 26. Mesin Las Listrik .....	38
Gambar 27. Mesin Bor.....	38
Gambar 28. Gerinda Potong.....	39
Gambar 29. Tampak Depan .....	43

Gambar 30. Tampak Atas .....	44
Gambar 31. Tampak Samping .....	44
Gambar 32. Tampak Depan .....	44
Gambar 33. Tampak Atas .....	45
Gambar 34. Tampak Samping .....	45
Gambar 35. Tampak Isometri I.....	45
Gambar 36. Tampak Isometri II.....	46
Gambar 37. <i>Layout</i> Media Pembelajaran.....	46
Gambar 38. Papan <i>Panel Acrylic</i> .....	54
Gambar 39. Proses Desain Rangka .....	67
Gambar 40. Proses Desain Papan Media .....	67
Gambar 41. Proses Pengukuran Besi .....	68
Gambar 42. Proses Pemotongan Besi .....	69
Gambar 43. Proses Pengelasan Rangka .....	70
Gambar 44. Proses Merapikan Sisa Las.....	71
Gambar 45. Proses Pendempulan.....	71
Gambar 46. Pelapisan Anti Karat dan Pengecatan.....	72
Gambar 47. Bahan <i>Acrylic</i> Yang Akan Dipotong.....	73
Gambar 48. Papan <i>Acrylic</i> Hasil Cetakan .....	74
Gambar 49. Proses Melubangi Papan <i>Acrylic</i> .....	75
Gambar 50. Pemasangan Papan Media Pada Rangka.....	76
Gambar 51. Pemasangan Komponen Sistem Kelistrikan <i>Engine</i> .....	77
Gambar 52. Pemasangan Kabel Pada <i>Staker Bust</i> .....	77
Gambar 53. Proses <i>finishing</i> Media Pembelajaran .....	78
Gambar 54. Media Pembelajaran Tampak Depan .....	78
Gambar 55. Media Pembelajaran Tampak Samping.....	79
Gambar 56. Media Pembelajaran Tampak Belakang.....	79
Gambar 57. Mengukur Tegangan Baterai .....	80
Gambar 58. Mengukur Kontinyunitas <i>Fuse</i> .....	80
Gambar 59. Mengukur Kontinyunitas Kunci Kontak .....	81
Gambar 60. Mengukur Kontinyunitas Saklar <i>Starter</i> .....	81

Gambar 61. Mengukur Tahanan <i>Ignition Coil</i> .....	82
Gambar 62. Mengukur Kontinuitas Kepala Busi.....	82
Gambar 63. Mengukur Celah Busi.....	83
Gambar 64. Mengukur Tahanan Kumparan Pengisian.....	83
Gambar 65. Mengukur Kontinuitas <i>Relay Starter</i> .....	84
Gambar 66. Mengukur Arus <i>Starter</i> .....	84
Gambar 67. Mengukur Tegangan <i>Output</i> Kunci Kontak.....	85
Gambar 68. Mengukur Tegangan <i>Output</i> Pengisian.....	85
Gambar 69. Mengukur Hubungan <i>Ground Line</i> .....	86
Gambar 70. Pengujian Kinerja Sistem <i>Starter</i> .....	88
Gambar 71. Pengujian Kinerja Sistem Pengapian .....	88
Gambar 72. Pengujian Kinerja Sistem Pengisian .....	89
Gambar 73. Pengujian Kelayakan Media.....	91

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Bahan.....	47
Tabel 2. Kebutuhan Alat .....	48
Tabel 3. Ukuran Besi Yang Dipakai Untuk Membuat Rangka.....	50
Tabel 4. Pengujian Komponen.....	60
Tabel 5. Pengujian Kinerja Sistem Kelistrikan .....	60
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Angket Kelayakan Media Pembelajaran.....	63
Tabel 7. Jadwal Kegiatan .....	63
Tabel 8. Tabel Rencana Anggaran Biaya.....	64
Tabel 9. Hasil Pengujian Fungsi Komponen .....	86
Tabel 10. Hasil Pengujian Kinerja Sistem .....	89
Tabel 11. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran .....	92
Tabel 12. Hasil Penilaian Angket.....	93

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir .....	99
Lampiran 2. Surat Permohonan Responden.....	103
Lampiran 3. Lembar Angket Kelayakan Media.....	104
Lampiran 4. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir D3/S1.....	113

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam kehidupan yang sangat penting untuk diperhatikan, 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.

Pendidikan tidak dapat terlepas dari adanya suatu proses pembelajaran, yang pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu 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 untuk perantara media pembelajaran juga sebagai penarik perhatian peserta didik agar tidak bosan dan dapat menyerap materi yang disampaikan oleh pendidik dengan benar.

Media pembelajaran yang berbentuk *trainer kit* (alat peraga) membantu mempermudah suatu pengenalan materi atau pun pelatihan terhadap aspek-aspek yang meliputinya, akan tetapi masih ada beberapa kekurangannya, seperti: mengajar dengan memakai alat peraga menuntut pengajar untuk lebih berperan di dalamnya, dan perlu waktu yang lebih untuk persiapan.

Media pembelajaran yang ada di bengkel khususnya pada sistem kelistrikan *engine* masih kurang mencukupi, sehingga dalam proses kegiatan belajar mengajar sedikit terhambat karena jumlah peserta didik yang banyak. Media pembelajaran yang ada hanya tiga media yang dapat digunakan untuk praktikum, dan media lainnya mengalami kerusakan juga terdapat komponen-komponennya yang hilang.

Karena di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta masih membutuhkan media pembelajaran dalam mendukung kegiatan praktik menggunakan media sebelum turun langsung ke benda nyatanya. Maka dengan tujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari sistem kelistrikan sepeda motor sebelum turun langsung ke lapangan. Serta pembuatan media ini dikarenakan peserta didik Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dan Teknik Otomotif memperoleh beberapa mata kuliah dimana di dalamnya terdapat unsur sistem kelistrikan pada sepeda motor, sehingga

dibuat Proyek Akhir dengan judul “**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *ENGINE* HONDA KARISMA**”. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini peserta didik dapat memahami sistem kelistrikan *engine* pada sepeda motor Honda Karisma secara mudah .

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Masih belum adanya media pembelajaran yang dapat membantu dan memenuhi kebutuhan dalam meningkatkan proses kegiatan praktik kelistrikan di bengkel sepeda motor Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, karena media pembelajaran yang ada sudah rusak dan tidak layak pakai lagi. Seperti komponen yang hilang, rangka media pembelajaran yang patah, jaringan kabel yang tidak lengkap, dan papan *panel* yang sudah pecah.
2. Media pembelajaran yang ada menampilkan sistem kelistrikan *engine* dan sistem kelistrikan *body* dalam satu *panel* yang membuat tampilan media pembelajaran tampak rumit, sehingga perlu adanya media pembelajaran yang terpisah antara sistem kelistrikan *engine* dan sistem kelistrikan *body*. Media yang dibuat terpisah akan disesuaikan dengan kondisi kendaraan yang sebenarnya dengan menggunakan kode-kode kabel seperti pada *manual book* sistem kelistrikan Honda Karisma.
3. Media pembelajaran yang ada, gambar *wiring* pada papan *panel* sudah kusam dan tidak terlihat jelas sehingga dapat menghambat peserta didik

dalam melakukan kegiatan praktik yang berhubungan dengan system kelistrikan. Oleh karena itu perlu bentuk media pembelajaran yang mempunyai desain *wiring* pada media yang lebih jelas, warna *layout* lebih menarik dan rangkaian yang mudah dipahami guna pembelajaran praktik sehingga perlu dilakukan pembuatan media pembelajaran yang baru.

4. Media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* sepeda motor yang sudah ada tersebut menggunakan sistem kelistrikan tegangan AC (*Alternating Current*), sementara itu media pembelajaran yang menggunakan system kelistrikan *engine* tegangan DC (*Direct Current*) belum ada. Sehingga Perlunya media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma yang pada system kelistrikannya menggunakan tegangan DC (*Direct Current*) sebagai sarana pembelajaran praktik khususnya pada mata kuliah yang berhubungan dengan kelistrikan di bengkel sepeda motor Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka perlu dibatasi permasalahan dalam penyusunan proyek akhir, yaitu dalam pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma, sehingga dapat digunakan untuk praktikum di bengkel sepeda motor.

### **D. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana merancang media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ?
2. Bagaimana membuat media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ?
3. Bagaimana kinerja dari media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ?

#### **E. Tujuan**

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

1. Merancang media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma.
2. Membuat media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma.
3. Menguji kinerja dari media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma.

#### **F. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma sebagai berikut:

1. Media pembelajaran sistem sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dapat digunakan sebagai sarana praktik kegiatan pembelajaran di bengkel sepeda motor Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dapat digunakan dengan aman dan nyaman di bengkel sepeda motor Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

3. Sebagai media pembelajaran yang efektif untuk membimbing peserta didik jurusan Teknik Otomotif di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Sebagai sarana media pembelajaran yang dapat digunakan untuk pembelajaran mendeteksi masalah atau *trouble shooting* khususnya pada sistem kelistrikan *engine*.

#### **G. Keaslian Gagasan**

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil dari diskusi dengan dosen dan rekan-rekan di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam menggunakan media praktik yang berbentuk media pembelajaran berupa (*trainer kit*) alat peraga, Oleh karena itu dengan mengangkat proyek yang berjudul “**Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Honda Karisma**“. Sehingga dapat digunakan peserta didik dan pendidik dalam melakukan kegiatan praktikum dengan mudah dalam memahami sistem kelistrikan tersebut.

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi pada bab I, maka dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan beberapa pendekatan masalah yang berhubungan dengan media pembelajaran yang berkaitan dengan sistem kelistrikan *engine* yang dapat digunakan untuk membantu pelaksanaan proses belajar mengajar. Berikut ini dibahas tinjauan tentang teori pembelajaran, konsep kelistrikan, dan sistem kelistrikan sepeda motor yang mendasari proses dalam pembuatan media pembelajaran.

#### **A. Media Pembelajaran**

##### **1. Pembelajaran**

###### **a. Pengertian Pembelajaran**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan

Di sisi lain pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, tetapi sebenarnya mempunyai konotasi yang berbeda. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar agar peserta didik dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai sesuatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), juga dapat memengaruhi

perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotor) seorang peserta didik.

Pembelajaran yang berkualitas sangat tergantung dari motivasi pelajar dan kreatifitas pengajar. Pembelajar yang memiliki motivasi tinggi ditunjang dengan pengajar yang mampu memfasilitasi motivasi tersebut akan membawa pada keberhasilan pencapaian target belajar. Target belajar dapat diukur melalui perubahan sikap dan kemampuan siswa melalui proses belajar. Desain pembelajaran yang baik, ditunjang fasilitas yang memadai, ditambah dengan kreatifitas guru akan membuat peserta didik lebih mudah mencapai target belajar.

#### **b. Tujuan Pembelajaran**

Tujuan pembelajaran merupakan suatu target yang ingin dicapai, oleh kegiatan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini merupakan tujuan dalam upaya mencapai tujuan-tujuan lain yang lebih tinggi tingkatannya, yakni tujuan pendidikan dan tujuan pembangunan nasional (Tim Pengembang MKDP, 2011: 148-150).

##### **1) Tujuan Pendidikan Nasional**

Tujuan pendidikan merupakan tujuan yang sifatnya umum dan sering kali disebut dengan tujuan pendidikan nasional. Tujuan pendidikan ini merupakan tujuan jangka panjang yang ingin dicapai dan didasari oleh falsafah negara (Indonesia didasari oleh Pancasila).

Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, tujuan pendidikan nasional (Indonesia) adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia

Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri, serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.

## 2) Tujuan Institusional/Lembaga

Tujuan institusional merupakan tujuan yang ingin dicapai oleh setiap sekolah atau lembaga pendidikan. Tujuan institusional ini merupakan penjabaran dari tujuan pendidikan sesuai dengan jenis dan sifat sekolah atau lembaga pendidikan. Oleh karena itu, setiap sekolah atau lembaga pendidikan memiliki tujuan institusionalnya sendiri-sendiri. Tidak seperti tujuan pendidikan nasional, tujuan institusional lebih bersifat konkret. Tujuan institusional ini dapat dilihat dalam kurikulum setiap lembaga pendidikan.

## 3) Tujuan Kurikuler

Tujuan kurikuler adalah tujuan yang ingin dicapai oleh setiap bidang studi. Tujuan ini dapat dilihat dari GBPP (Garis-garis Besar Program Pengajaran) setiap bidang studi. Tujuan kurikuler merupakan penjabaran dari tujuan institusional, sehingga kumulasi dari setiap tujuan kurikuler ini akan menggambarkan tujuan institusional.

#### 4) Tujuan Instruksional/Pembelajaran

Tujuan instruksional adalah tujuan yang ingin dicapai dari setiap kegiatan instruksional atau pembelajaran. Tujuan ini sering kali dibedakan menjadi dua bagian, yaitu: tujuan instruksional/ tujuan pembelajaran umum dan tujuan instruksional/ pembelajaran khusus.

#### **c. Pola Pembelajaran**

Secara garis besar terdapat empat pola pembelajaran seperti yang diungkapkan Mudhofir dalam buku Tim Pengembangan MKDP (2011: 128), yaitu sebagai berikut.

##### 1) Pola Pembelajaran Guru dengan Siswa Tanpa Menggunakan Alat Bantu dalam Bentuk Alat Peraga.

Pola pembelajaran ini sangat tergantung pada kemampuan guru dalam mengingat bahan pembelajaran dan menyampaikan bahan tersebut secara lisan kepada siswa.

##### 2) Pola Pembelajaran (guru + alat bantu) dengan Siswa.

Pada pola pembelajaran ini guru sudah dibantu oleh berbagai bahan pembelajaran yang disebut alat peraga pembelajaran dalam menjelaskan dan meragakan suatu pesan yang bersifat abstrak.

##### 3) Pola Pembelajaran (guru) + (media) dengan Siswa.

Pola pembelajaran ini sudah mempertimbangkan keterbatasan guru, yang tidak mungkin menjadi satu-satunya sumber belajar. Guru dapat memanfaatkan berbagai media pembelajaran sebagai sumber belajar yang dapat menggantikan guru dalam pembelajaran.

Jadi pola ini merupakan pola pembelajaran bergantian antara guru dan media pembelajaran dalam berinteraksi dengan siswa.

4) Pola pembelajaran media dengan siswa.

Pola pembelajaran media dengan siswa atau pola pembelajaran jarak jauh menggunakan media atau bahan pembelajaran yang disiapkan. Berdasarkan pola-pola pembelajaran tersebut di atas, maka membelajarkan itu tidak hanya sekadar mengajar (seperti pola satu), karena membelajarkan yang berhasil harus memberikan banyak perlakuan kepada siswa. Peran guru dalam pembelajaran lebih dari sekadar sebagai pengajar (informer) belaka, akan tetapi guru harus memiliki multi peran dalam pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mudah mengerti dan berkembang baik. Dan agar pola pembelajaran yang diterapkan juga dapat bervariasi, maka bahan pembelajarannya harus dipersiapkan secara bervariasi juga.

**d. Proses Pembelajaran**

Menurut Tim Pengembang MKDP (2011:148-149), proses pembelajaran hanya menerapkan kemampuan dan menggunakan sarana serta mengikuti mekanisme yang telah diatur dengan baik dalam RPP/SAP. Proses pembelajaran yang telah direncanakan dengan baik akan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Selain menerapkan proses pembelajar telah ditata dengan baik, juga harus selalu meminta *feed*

*back* dan melakukan kajian untuk terus membenahi proses pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran meliputi kegiatan dari membuka sampai menutup pelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran meliputi : (1) kegiatan awal, yaitu : melakukan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan bila dianggap perlu memberikan *pretest*; (2) kegiatan inti, yaitu kegiatan utama yang dilakukan guru dalam memberikan pengalaman belajar, melalui berbagai strategi dan metode yang dianggap sesuai dengan tujuan dan materi yang akan disampaikan; (3) kegiatan akhir, yaitu menyimpulkan kegiatan pembelajaran dan pemberian tugas atau pekerjaan rumah bila dianggap perlu untuk ditambahkan.

## **2. Media Pembelajaran**

### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harafiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Menurut Gerlach & Ely (1971) dalam buku Azhar Arsyad (2006:57) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung

diartikan sebagai alat untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Menurut Heinich, dan kawan-kawan (1982) mengemukakan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima, apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka, media itu disebut media pembelajaran. Sementara itu, Gagne' dan Briggs (1975) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran (Azhar Arsyad 2006).

Didalam pendidikan kita mengenal berbagai istilah peragaan atau keperagaan. Dewasa ini telah mulai dipopulerkan istilah baru yakni media pendidikan atau media pembelajaran, menurut Oemar Hamalik (1986) yang dimaksud dengan media pendidikan adalah alat, metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah.

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.

#### **b. Fungsi Media Pembelajaran**

Levie & Lentz (dalam Sanaky 2009:33) mengemukakan fungsi dari media pembelajaran:

- 1) Fungsi atensi, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna materi pelajaran.
- 2) Fungsi afektif, yaitu agar dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa dan dapat menggugah emosi dan sikap siswa.
- 3) Fungsi kognitif, yaitu agar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi yang terkandung didalamnya.
- 4) Fungsi kompensatoris, yaitu agar membantu siswa yang lemah dan lambat dalam menerima isi pelajaran.

#### **c. Tujuan Media Pembelajaran**

Menurut Hujair A.H Sanaky (2009: 6), tujuan media pembelajaran sebagai alat bantu pembelajaran, adalah sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran.
- 2) Menjaga relevansi antara materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran.
- 3) Mempermudah proses pembelajaran di kelas.
- 4) Membantu konsentrasi pembelajar dalam proses pembelajaran.

#### **d. Manfaat Media Pembelajaran**

Sanaky (2009) berpendapat, bahwa manfaat positif dari penggunaan media antara lain:

- 1) Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku, setiap yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama.
- 2) Pembelajaran bisa lebih menarik, dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip psikologis yang diterima.
- 4) Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana diinginkan atau diperlukan.
- 5) Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.

#### **e. Ciri Umum Media Pembelajaran**

Menurut Oemar Hamalik (1986:96), cirri umum media pembelajaran adalah sebagai berikut :

- 1) Identik dengan pengertian keperagaan yang dapat diraba, dilihat, didengar, dan diamati.
- 2) Media digunakan dalam rangka hubungan (komunikasi) dalam pengajaran.
- 3) Media merupakan alat bantu mengajar baik didalam kelas maupun luar kelas.

- 4) Media mengandung aspek-aspek sebagai alat dan teknik metode mengajar.

#### **f. Jenis Model Media Pembelajaran**

Menurut Oemar Hamalik (1986:153) model dapat dikelompokkan dalam masing-masing kategori, ini jenis-jenis model yang dikemukakan Nana Sudjana (1990) :

##### 1) Model Kerja (*Working Model*)

Model kerja adalah tiruan dari suatu obyek yang memperhatikan bagian luar obyek asli dan mempunyai beberapa bagian dari benda sesungguhnya.

##### 2) Model Penampang (*Cutway Model*)

Model penampang adalah suatu model yang memperlihatkan bagaimana obyek itu tampak apabila bagian permukaannya diangkat untuk mengetahui susunan bagian dalamnya. Model ini sering disebut juga dengan model *X-Ray* atau model *Crosssection* yaitu model penampang yang dipotong. Model penampang dibuat dengan menggunakan benda nyata yang dipotong atau dibelah untuk mengetahui komponen bagian dalam dari suatu obyek.

##### 3) Model Padat (*Solid Model*)

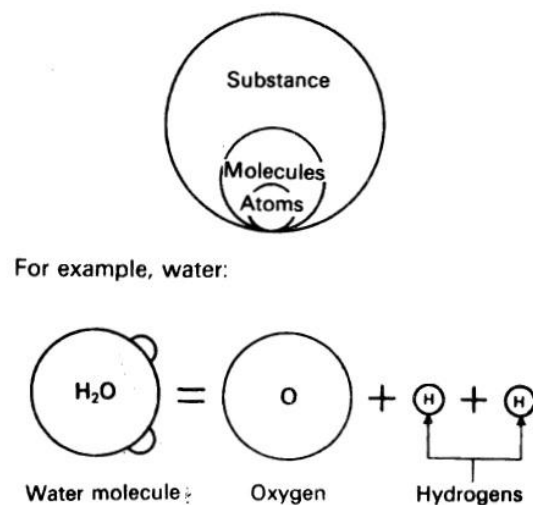
Suatu model padat biasanya memperlihatkan bagian permukaan luar dari obyek dan seringkali membuang bagian dalam. Hal ini akan membingungkan gagasan-gagasan utamanya dari bentuk, warna dan susunannya.

## B. Dasar Sistem Kelistrikan

### 1. Pengertian Kelistrikan

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

Suatu benda bila kita bagi sampai bagian yang terkecil tanpa meninggalkan sifat aslinya, kita akan mendapatkan suatu partikel yang disebut molekul, kemudian bila molekul ini kita bagi lagi maka kita akan mendapatkan bahwa molekul terdiri dari beberapa atom.



Gambar 1. Molekul.

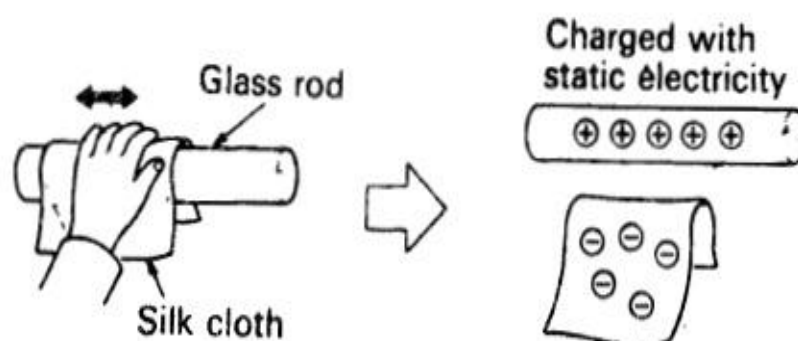
Semua atom terdiri dari inti yang dikelilingi oleh partikel-partikel yang sangat tipis, yang biasa disebut dengan elektron-elektron yang berputar mengelilingi inti yang berbeda-beda. *Proton* dan *electron* mempunyai suatu hal yang sama yaitu muatan listrik, muatan listrik pada *proton* diberi

muatan positif (+) sedangkan listrik pada *electron* diberi tanda negatif (-) sedangkan *neutron* sendiri tidak bermuatan (netral). Dikarenakan jumlah muatan listrik positif pada proton dalam suatu atom adalah sama dengan jumlah muatan listrik *negative* pada *electron*, maka atom akan bermuatan netral. (*new step 1:1995*)

## 2. Tipe Listrik Dan Sifatnya

### a. Listrik Statis

Bila benda konduktor seperti sebatang kaca digosok dengan kain sutera, kedua permukaan batang kaca dan sutera menjadi bermuatan listrik, satu bermuatan positif dan satu lagi bermuatan negatif. Tanpa menyentuh kedua benda tersebut dan menghubungkan dengan konduktor, muatan listrik akan tetap berada pada permukaan batang kaca atau kain sutera. Karena tidak terjadi gerakan maka tipe kelistrikan ini disebut listrik statis, listrik statis adalah suatu keadaan dimana elektron bebas sudah terpisah dari atomnya masing-masing, akan tetapi tidak bergerak dan hanya berkumpul diatas permukaan benda tersebut



Gambar 2. Listrik Statis.

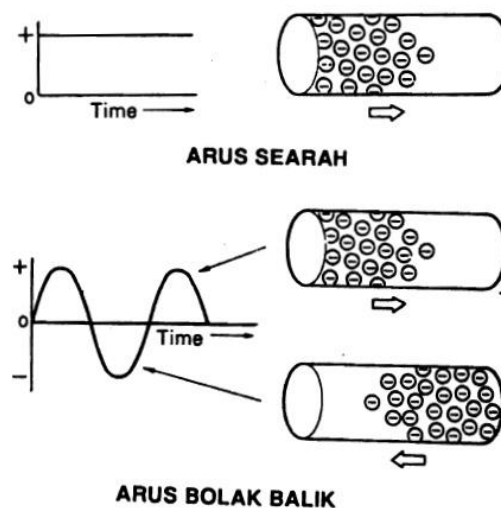
## b. Listrik Dinamis

Listrik dinamis adalah suatu keadaan terjadinya aliran elektron-elektron bebas dimana elektronnya ini berasal dari elektron-elektron yang sudah terpisah dari atomnya masing-masing dan bergerak melalui suatu benda yang sifatnya konduktor.



Gambar 3. Gerakan Elektron

Bila electron bebas bergerak dengan arah yang tetap, maka listrik dinamis ini disebut listrik arus searah (*DC*), bila arah gerakan dan jumlah arus bervariasi secara periodik terhadap waktu maka listrik dinamis ini disebut listrik arus bolak-balik (*AC*). *..(new step 1:1995)*

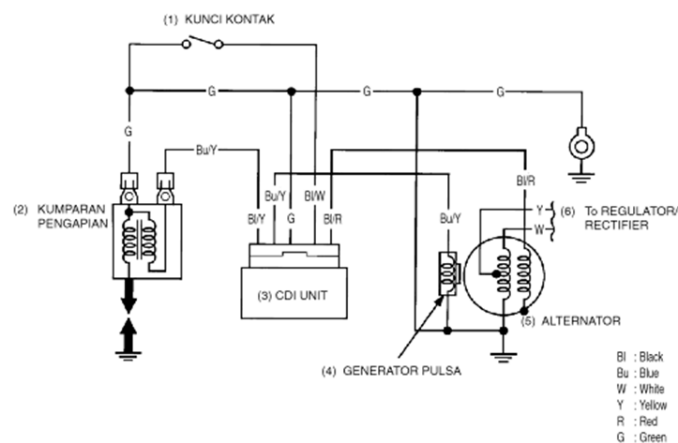


Gambar 4. Arus Searah Dan Arus Bolak-Balik.

## C. Sistem Kelistrikan Mesin Sepeda Motor

### 1. Sistem Pengapian

Sistem pengapian sepeda motor bensin merupakan sistem yang berfungsi untuk mengatur proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar pada ruang bakar yang sudah ditentukan waktunya pada akhir langkah kompresi (Wowo Sunaryo : 2014). Pembakaran campuran udara dan bensin di dalam ruang bakar menggunakan loncatan bunga api listrik dari elektroda busi. Sumber listrik berasal dari generator listrik tegangan rendah yaitu 12 volt, akan tetapi dengan bantuan *CDI* dan *coil* maka listrik tegangan rendah dari *generator AC* dapat diubah menjadi listrik tegangan tinggi mencapai 10.000 volt. Listrik tegangan tinggi tersebut dialirkan ke busi sehingga terjadi loncatan bunga api pada elektroda busi.



Gambar 5. Sistem Pengapian *CDI*

#### a. *Pick Up Coil*

*Pick up Coil* atau yang disebut kumparan pembangkit pulsa adalah komponen pada sistem pengapian yang berfungsi untuk memberikan sinyal saat pengapian. *Pick up coil* bekerja bersama *reluctor* sehingga

menghasilkan sinyal *trigger* (pemicu) yang dimanfaatkan oleh *thyristor* untuk *mendiscarge* muatan kapasitor. *Pick up coil* terdiri dari suatu lilitan kecil yang akan menghasilkan arus listrik AC apabila dilalui oleh perubahan garis gaya magnet yang dilakukan oleh *reluctor* yang terpasang pada rotor *generator*.



Gambar 6. *Pick Up Coil*

**b. CDI (*Capasitive Discharge Ignition*)**

CDI berfungsi untuk memutus arus, sistem pengapian CDI memperkenalkan sistem pengaturan pengapian secara elektronik sehingga tidak perlu adanya penyetelan yang dapat dilakukan untuk mengubah waktu pengapian. Untuk CDI dapat rusak apabila dijatuhkan, juga apabila konektor dilepaskan saat ada arus yang mengalir, voltase yang dihasilkan berlebihan maka dapat merusak unit. Selalu mematikan kunci kontak sebelum melakukan pemeriksaan.



Gambar 7. *CDI (Capasitive Discharge Ignition)*

Pada saat *CDI* bekerja sebagai pemutus arus maka arus listrik pada kumparan *primer coil* terputus mendadak, kemagnetan pada inti *coil* hilang. Hilangnya kemagnetan pada inti kumparan maka pada kumparan sekunder terinduksi listrik tegangan tinggi yang besarnya 10.000 – 20.000 volt, listrik tegangan tinggi tersebut dialirkan ke elektroda busi sehingga timbul loncatan bunga api listrik untuk pembakaran bahan bakar di dalam silinder.

### *c. Coil*

*Coil* berfungsi untuk mengubah listrik tegangan rendah dari generator dengan tegangan 12 *volt* menjadi listrik tegangan tinggi dengan tegangan mencapai 10.000 *volt* atau lebih yang kemudian dialirkan ke busi untuk mendapatkan loncatan bunga api listrik pada elektroda busi. Dalam *coil* pengapian terdapat kumparan *primer* dan kumparan sekunder yang dililitkan pada tumpukan – tumpukan plat besi tipis. Diameter kawat pada kumparan *primer* 0,6 – 0,9 mm dengan jumlah lilitan 200 – 400 kali, sedangkan diameter kawat pada kumparan

sekunder 0,005 – 0,008 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 2000 – 15.000 kali.

Oleh karena perbedaan jumlah gulungan pada kumparan *primer* dan sekunder tersebut maka kumparan *primer* mengalirkan arus listrik secara terputus – putus mengakibatkan kumparan *primer* timbul/hilang kemagnetan secara tiba – tiba sehingga kumparan sekunder akan terinduksi dan menimbulkan induksi tegangan tinggi.



Gambar 8. *Coil*

#### **d. Kabel Tegangan Tinggi**

Kabel tegangan tinggi harus mampu mengalirkan arus listrik tegangan tinggi yang dihasilkan di dalam *ignition coil* ke busi tanpa adanya kebocoran. Oleh sebab itu penghantar dibungkus dengan *insulator* yang tebal untuk mencegah terjadinya kebocoran arus listrik tegangan tinggi. Karet yang digunakan sebagai penghantar untuk memberikan peregangan yang cukup dan untuk meredam bunyi pengapian .



Gambar 9. Kabel Tegangan Tinggi

**e. Busi**

Busi merupakan komponen pada sistem pengapian yang berfungsi untuk memercikan bunga api melalui elektrodanya. Tujuan adanya busi dalam hal ini adalah untuk mengalirkan pulsa atau arus tegangan tinggi dari tutup (terminal) busi ke bagian elektroda tengah ke elektroda sisi melewati celah udara dan kemudian berakhir ke massa (*ground*).



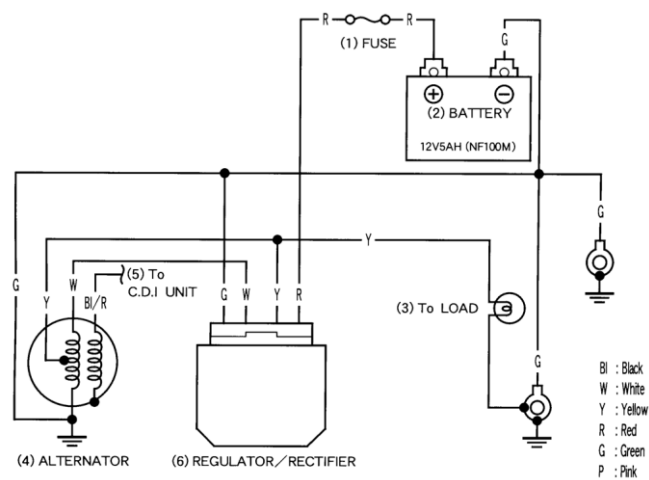
Gambar 10. Busi

Menurut jalius dkk (2008) elektroda busi dipertahankan pada suhu kerja yang tepat antara 4000 C sampai 8000 C. Busi yang baik adalah busi yang memiliki karakteristik yang dapat beradaptasi terhadap semua

kondisi operasioanal mesin mulai dari kecepatan rendah hingga kecepatan tinggi.

## 2. Sistem Pengisian

Fungsi sistem pengisian adalah untuk mengisi baterai agar kapasitasnya tidak menurun dan agar baterai selalu dapat digunakan untuk kebutuhan listrik pada suatu sistem. Namun demikian kapasitas baterai sangatlah terbatas, sehingga tidak akan mensuplai tenaga listrik secara terus menerus dengan hal demikian baterai harus selalu terisi penuh agar dapat digunakan setiap waktu diperlukan. Untuk itu diperlukan sistem pengisian yang akan memproduksi listrik untuk baterai saat mesin dihidupkan.



Gambar 11. Sistem Pengisian Motor

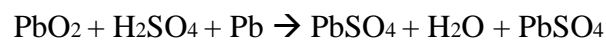
### a. Baterai

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

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

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

Plat-plat tersebut tersusun bersebelahan dan diantara dipasang pemisah (*separator*) sejenis non konduktor. Plat-plat tersebut direndam didalam cairan elektrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Sehingga mengakibatkan terjadinya reaksi kimia antar plat baterai dengan cairan elektrolit tersebut, maka baterai dapat menghasilkan arus listrik *DC (Direct Current)*. Adapun reaksi kimianya sebagai berikut: (Step 1, 1995:6-4)



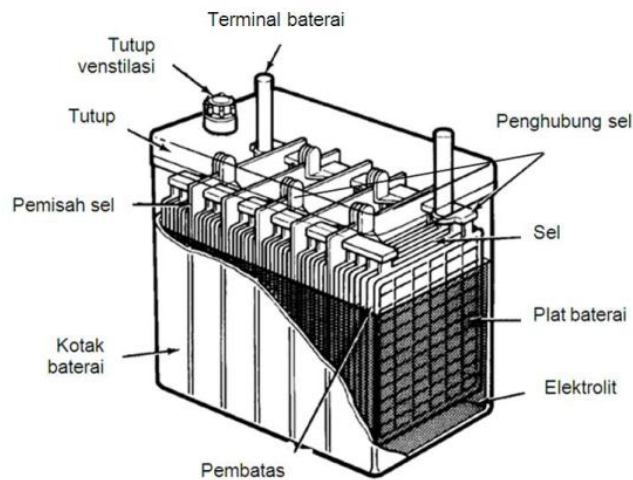
PbO<sub>2</sub> = Timah Perioksida

PbSO<sub>4</sub> = Sulfat Timah

Pb = Timah

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = Cairan Elektrolit

H<sub>2</sub>O = Air



Gambar 12. Konstruksi Baterai

### **b. Generator AC**

Fungsi generator adalah untuk mengubah tenaga mekanik dari mesin menjadi tenaga listrik. Tenaga listrik dari mesin digunakan untuk memutar *rotor generator* sehingga dapat menghasilkan listrik AC (*Alternating Current*) yang biasa disebut listrik arus bolak-balik pada *stator*. Arus listrik ini digunakan untuk menyuplai listrik pada sistem pengapian, sistem pengisian baterai, dan sistem lampu besar.

Komponen utama *generator AC* adalah rotor yang menghasilkan medan magnet dan *stator* yang menghasilkan listrik arus bolak balik. Pada sepeda motor mempunyai magnet yang menjadi satu dengan roda penerus, jadi roda penerus juga berfungsi sebagai *rotor generator* yang berputar diluar *stator*. *Stator* berupa rangkaian kawat penghantar yang berfungsi untuk menghasilkan induksi listrik.



Gambar 13. *Stator*

Magnet yang berputar di luar rangkaian kumparan kawat penghantar maka garis-garis gaya magnet akan memotong rangkaian kumparan, kawat penghantar akan terinduksi listrik karena kawat penghantar dipengaruhi oleh garis-garis gaya magnet yang arahnya berubah-ubah maka listrik yang dihasilkan arahnya juga berubah-ubah yang disebut listrik arus bolak-balik yang biasa disebut listrik AC.



Gambar 14. *Rotor*

Listrik yang dihasilkan oleh *generator* digunakan untuk menyuplai sistem pengapian untuk menghasilkan loncatan bunga api

listrik pada elektroda busi, juga untuk mengisi baterai dan menyuplai lampu untuk penerangan. Cara kerja *generator* yaitu, ketika mesin hidup maka roda penerus berputar, magnet permanen yang mengitari kumparan dapat menimbulkan kemagnetan yang berubah-ubah atau bolak-balik pada kumparan *stator*, maka pada kumparan *stator* terinduksi listrik yang arahnya berubah-ubah.

**c. Rectifier (pengarah arus)**

Sistem listrik sepeda motor dirancang untuk menggunakan listrik arus searah. Oleh karena itu, arus bolak-balik (*AC*) dari *generator* harus diubah menjadi arus searah (*DC*). Hal ini dilakukan dengan mengalirkan arus listrik *AC* melalui *rectifier*. Arus listrik hanya dapat melalui *rectifier* dalam satu arah saja dan arus listrik yang arahnya berlawanan terhenti dan tidak diteruskan oleh *rectifier*. Penempatan *rectifier* dalam rangkaian sistem pengisian akan memungkinkan mengalirnya arus listrik dari alternator ke baterai.



Gambar 15. *Rectifier*

### 3. Sistem Starter

Untuk menghidupkan mesin diperlukan tenaga luar yang memutar poros engkol sehingga mengakibatkan bergeraknya torak untuk menghisap bahan bakar, mengompresi bahan bakar lalu busi mengeluarkan bunga api sehingga mengakibatkan mesin dapat hidup.

#### a. Motor Starter

Pada sistem elektrik *starter* menggunakan motor *starter* untuk menghidupkan mesin. Motor *starter* harus dapat menghasilkan momen punter oleh adanya arus listrik dari baterai, momen puntir tersebut dapat menimbulkan tenaga putaran yang diteruskan ke poros engkol. *Starter* menggunakan motor *DC* untuk memperoleh torsi besar dan memiliki kemampuan untuk mengatasi hambatan gesek



Gambar 16. Motor *Starter*

Kawat penghantar dialiri arus listrik maka disekeliling kawat penghantar tersebut akan timbul medan elektromagnet yang kekuatannya sebanding dengan besarnya arus listrik yang mengalir. Apabila kawat penghantar beraliran listrik tersebut diletakan di antara

kutub U (Utara) dan kutub S (Selatan) dari magnet permanen, pada kawat penghantar terjadi putaran medan magnet yang arahnya sesuai dengan kaidah tangan kanan, sedang di antara dua kutub magnet permanen terjadi aliran medan magnet dari kutub U ke kutub S.

Di atas kawat penghantar terdapat medan magnet yang arahnya sama sedang di bawah kawat penghantar terdapat medan magnet yang arah berlawanan, sehingga kuat medan magnet di atas kawat lebih besar dibandingkan dengan kuat medan magnet di bawah kawat penghantar. Kawat penghantar akan terdesak dan bergerak ke bawah, jadi motor *starter* menggunakan prinsip ini untuk menghasilkan momen puntir.

#### ***b. Relay Starter***

Komponen yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus secara elektrik. Cara kerjanya, bila dilairi arus listrik kumparan akan menjadi magnet sehingga kontak *point* tertarik dan terhubung. Terdapat dua jenis *relay* yaitu relay bila dialiri arus listrik kontak *point* akan terhubung dan *relay* yang bila dialiri arus listrik akan terputus.



Gambar 17. *Relay Starter*

### c. *Switch Starter*

Perangkat yang berfungsi untuk memutuskan arus listrik atau untuk menghubungkannya, dengan cara melalui menekan, melepas atau menarik sehingga kontak gerak akan berpindah dari satu hubungan ke hubungan lain atau sebaliknya.



Gambar 18. *Switch Starter*

### d. **Kunci Kontak**

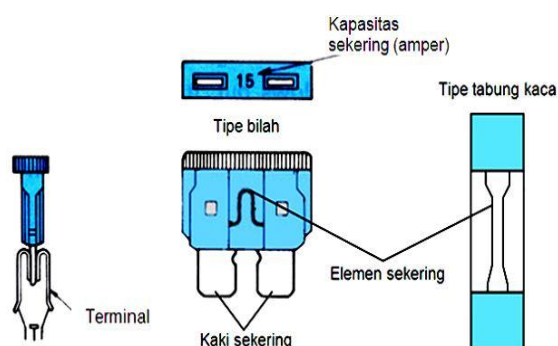
Kunci kontak berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik pada sistem kelistrikan kendaraan secara manual. Kunci kontak pada sepeda motor memiliki dua terminal atau lebih. Terminal tersebut antara lain: terminal *OFF*, dan terminal *ON*. Kunci kontak pada media pembelajaran digunakan sebagai saklar *on* dan *off*.



Gambar 19. Kunci Kontak

### e. Fuse

*Fuse* adalah komponen yang banyak digunakan sebagai pencegah kerusakan rangkaian akibat kelebihan arus. Sekering mempunyai bagian yang mudah meleleh akibat aliran arus yang dilindungi oleh badan sekering yang biasanya terbuat dari tabung kaca atau plastik pipih.



Gambar 20. *Fuse* (sekring)

## D. Media Pembelajaran *Working Model*

Media pembelajaran model kerja adalah tiruan dari suatu obyek yang memperhatikan bagian luar obyek asli dan mempunyai beberapa bagian dari benda sesungguhnya, dimana dalam hal ini dalam pembuatannya memakai bahan dan alat antara lain :

### 1. Bahan Pembuatan Media Pembelajaran

#### a. Besi

Bahan besi digunakan sebagai rangka media pembelajaran karena sifatnya yang kuat, dan mudah untuk dibentuk. Besi yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran yaitu besi *hollow*. Besi *hollow* adalah besi berbentuk pipa kotak. Besi *hollow* biasanya terbuat

dari besi *galvanis*, *stainless* atau besi baja dan digunakan untuk konstruksi rangka bagian bawah karena besi *hollow* dinilai kuat untuk menopang beban yang cukup berat. Besi *hollow* di pakai untuk membuat kaki-kaki atau penopang rangka *stand*. Ukuran besi *hollow* yang digunakan 25 mm x 25 mm x 2 mm x 6 m..



Gambar 21. Besi *Hollow*.

#### **b. *Acrylic***

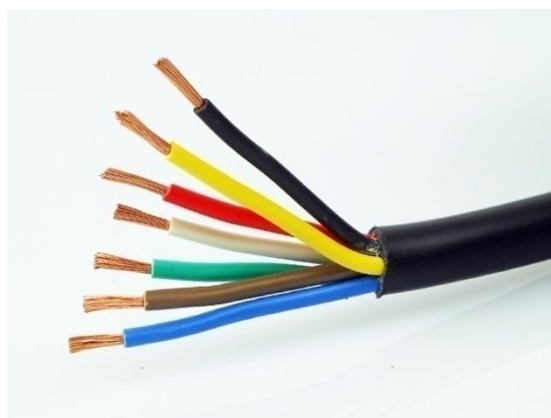
Bahan yang dipakai pada papan media pembelajaran adalah *acrylic* dengan ketebalan 2 mm. *Acrylic* adalah lembaran plastik yang mempunyai ketahanan terhadap segala cuaca, mudah dibentuk, dan tembus cahaya. *Acrylic* juga memiliki sifat yang elastis sehingga tahan terhadap pengeboran. *Acrylic* ini digunakan sebagai tempat *panel-panel* kelistrikan *engine* .



Gambar 22. Lembar *Acrylic* Bening 2 mm.

### c. Kabel

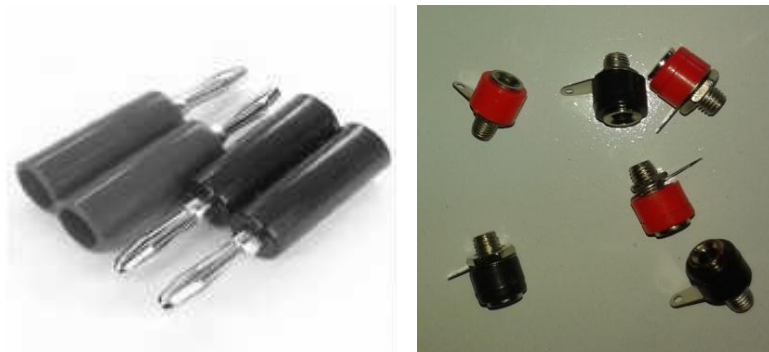
Kabel adalah panjang dari satu atau lebih inti penghantar (urat), baik yang berbentuk *solid* maupun serabut yang masing-masing dilengkapi dengan isolasinya sendiri dan membentuk suatu kesatuan. Berdasarkan jenisnya, kabel terbagi menjadi 3 yakni kabel tembaga (*copper*), kabel *koaksial*, dan kabel serat optik. Dalam pembuatan *stand* ini kabel yang digunakan adalah jenis tembaga. Kabel digunakan untuk menyambungkan antara rangkaian.



Gambar 23. Kabel

#### d. *Banana Jack* dan Konektor

Konektor adalah komponen yang berfungsi untuk menghubungkan satu rangkaian elektronika ke rangkaian elektronika lainnya maupun untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lainnya. Pada umumnya konektor terdiri dari konektor *plug* dan konektor *socket*. Konektor *plug* atau sering disebut konektor laki-laki merupakan konektor yang berbentuk menonjol keluar. Sedangkan konektor *socket* merupakan konektor yang berbentuk lubang, lubang ini berfungsi untuk memasukan konektor *plug*.



Gambar 24. Konektor *Plug* Dan Konektor *Socket*.

#### e. Dempul

Dempul adalah bahan yang digunakan untuk menutup lubang pada kayu maupun logam. Pendempulan bertujuan untuk mendasari pengecatan, maratakan dan menghaluskan bidang kerja serta menambal bidang kerja yang tergores atau penyok. Pendempulan ini kemudian dikerjakan setelah pembersihan dan pengamplasan selesai. Dempul banyak dijual di toko-toko onderdil mobil dan motor.



Gambar 25. Dempul

## 2. Alat Pembuatan Media Pembelajaran

### a. Mesin Las Listrik

Las listrik merupakan salah satu cara untuk menyambung logam dengan jalan menggunakan busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Mesin las listrik digunakan untuk membuat kesatuan rangka dan dudukan komponen. Mesin las listrik dapat mengalirkan arus listrik cukup besar tetapi dengan tegangan kurang dari 45 *volt*. Besarnya arus listrik dapat diatur sesuai dengan ukuran dan tipe elektrodanya. Pada las listrik ,sambungan terjadi karena panas yang timbul oleh busur listrik yang terjadi antara benda kerja dan elektroda. Elektroda mencair dan mengisi sambungan kedua logam yang dilas dengan cara energi listrik dirubah menjadi energi panas dalam busur dan suhu dapat mencapai 5500 derajat *celcius*.



Gambar 26. Mesin Las Listrik

#### b. Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran-kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lubang bertingkat, membesarkan lobang. Cara kerja mesin bor adalah dengan cara memutar mata pisau dengan kecepatan tertentu dan ditekan ke suatu benda kerja.



Gambar 27. Mesin Bor

### c. Gerinda Potong

Mesin gerinda adalah suatu alat ekonomis untuk menghasilkan bahan dasar benda kerja dengan permukaan kasar maupun permukaan yang halus untuk mendapatkan suatu hasil dengan ketelitian yang tinggi. Mesin gerinda dalam pengoprasionalannya menggunakan mata gerinda, jadi mesin gerinda merupakan salah satu jenis mesin perkakas dengan mata potong jamak, dimana mata potongnya berjumlah sangat banyak digunakan untuk kemampuan dalam penggunaan pemotongan.



Gambar 28. Gerinda Potong

### **BAB III**

#### **KONSEP RANCANGAN**

##### **A. Analisa Kebutuhan**

Pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma harus memerlukan perencanaan, antara lain berkoordinasi/berkonsultasi dengan pihak bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Untuk menentukan desain bentuk dari media pembelajaran tersebut, bahan yang akan digunakan, tinggi serta lebar dari media agar tercapai keseragaman antar media pembelajaran yang akan dibuat, oleh karena itu diperlukan alat dan komponen yang tepat serta dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Media pembelajaran ini membutuhkan komponen-komponen yang berhubungan dengan sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma yang digunakan untuk kegiatan praktikum di bengkel, ada pun yang termasuk dalam bagian-bagian dari sistem kelistrikan *engine* pada sepeda motor yaitu sistem *starter*, sistem pengapian dan sistem pengisian.

Bentuk kerangka media pembelajaran akan dibuat dengan model *stand*, agar dapat dilihat peserta didik saat berjalanya kegiatan praktikum. Pemasangan komponen-komponen media pembelajaran dilakukan setelah perancangan desain rangka dan *layout*. Selanjutnya dilakukan penataan dan memastikan komponen dapat terpasang dengan rapi dan bekerja sesuai dengan fungsinya. Setelah penentuan letak komponen maka akan dilakukan *printing* pada *acrylic* sesuai kerangka dan ukuran desain yang dibuat. Untuk menghasilkan tampilan menarik dan rapi serta memperjelas tanda dan simbol maka warna *background wiring* dengan simbol komponen dibuat berbeda-

beda agar mudah dipahami peserta didik. Media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ditujukan untuk Jurusan Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta agar mempermudah dalam memahami sistem kelistrikan *engine* dari sepeda motor.

## **B. Rancangan Desain Media Pembelajaran**

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

Desain rancangan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma menyesuaikan banyak komponen yang digunakan dalam media pembelajaran yang akan dipasang. Perancangan desain media pembelajaran ini dimulai dengan melakukan perancangan desain *layout* komponen dengan menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Desain disusun dengan penyesuaian seperti komponen yang terpasang pada motor sebenarnya. Untuk memenuhi kebutuhan praktikan maka media pembelajaran dibuat yang susunan komponen sistemnya teratur.

Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi antara pengajar dan peserta didik dalam bentuk fisik guna mempermudah penerimaan informasi yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Dengan adanya media

pembelajaran dapat menarik minat atau ketertarikan peserta didik dalam belajar. Media pembelajaran harus memenuhi beberapa syarat. Berikut ini merupakan syarat-syarat media:

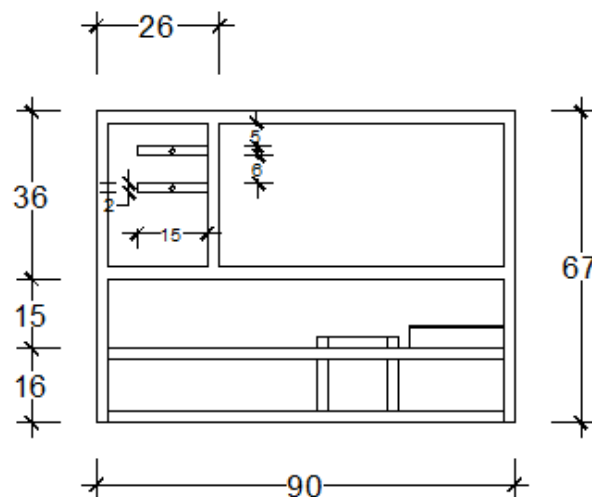
1. Mudah dilihat, artinya media yang digunakan harus dapat memberikan keterbacaan bagi orang lain yang melihatnya,
2. Menarik, yaitu media yang digunakan harus memiliki nilai kemenarikan. Sehingga yang melihatnya akan tergerak dan terdorong untuk memperhatikan pesan yang disampaikan melalui media tersebut,
3. Sederhana, yaitu media yang digunakan juga harus memiliki nilai kepraktisan dan kesederhanaan,
4. Bermanfaat, yaitu media yang digunakan dapat bermanfaat dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan,
5. Benar, yaitu media yang dipilih benar-benar sesuai dengan karakteristik materi atau tujuan pembelajaran. Atau dengan kata lain media tersebut benar-benar *valid* dalam pembuatan dan penggunaannya dalam pembelajaran,

Untuk memenuhi syarat sebagai media pembelajaran, maka media pembelajaran tersebut harus direncanakan. Ukuran media pembelajaran disesuaikan dengan berapa banyak komponen yang akan dipasang pada media pembelajaran dan juga diseragamkan dengan media yang lainnya. Ukuran lebar dan tinggi media pembelajaran akan mempermudah praktikan dalam melakukan praktikum sehingga dapat menjangkau segala sisi komponen yang terpasang pada media pembelajaran.

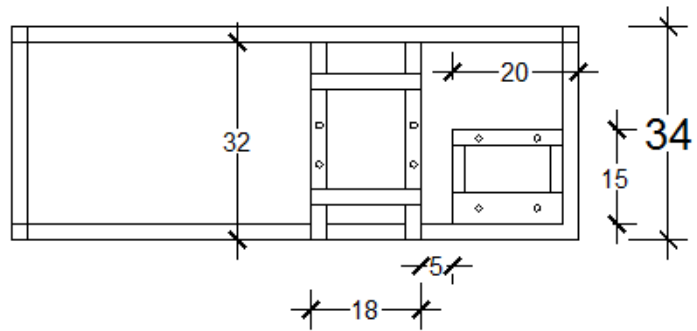
Pembuatan rangka harus disesuaikan dengan tinggi badan peserta didik, sehingga mempermudah peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran saat praktik. Rata-rata tinggi badan peserta didik 165 cm, dengan demikian rancangan rangka media pembelajaran dapat dibuat. Dimensi rangka media pembelajaran adalah panjang 90 cm, tinggi 67 cm dan lebar 34 cm. Sehingga peserta didik dalam merangkai sistem kelistrikan *engine* lebih mudah dan nyaman, karena disesuaikan sudut pandang dan tinggi peserta didik. Kerangka pada media pembelajaran terbuat dari besi *hollow* dengan ukuran 25mm x 25mm x 2 mm supaya mudah dalam pengerjaan media tersebut dan lebih cepat selesai. Dimana rancangan desain rangka dan *layout* media pembelajaran seperti berikut :

### 1. Desain Rangka Media Pembelajaran

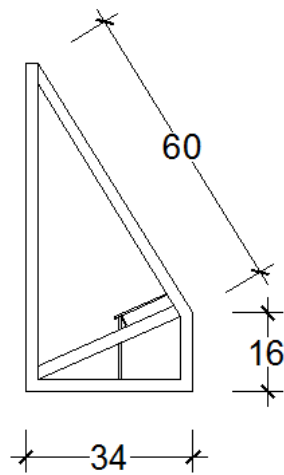
#### a. Gambar Kerja



Gambar 29. Tampak Depan

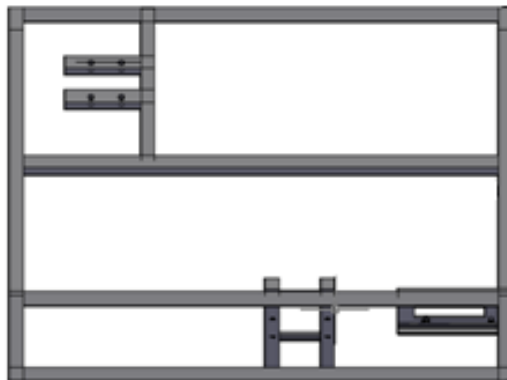


Gambar 30. Tampak Atas

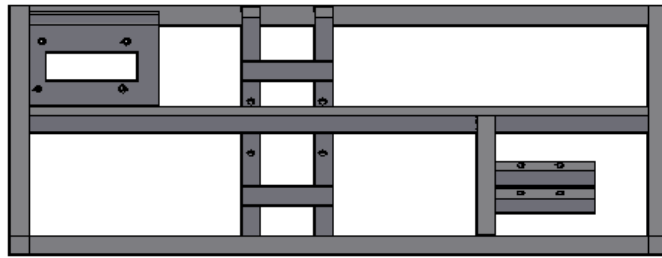


Gambar 31. Tampak Samping

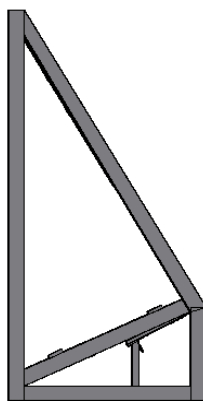
b. Gambar 3 Dimensi



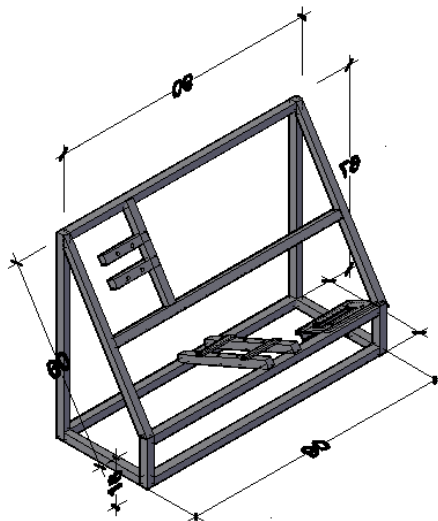
Gambar 32. Tampak Depan



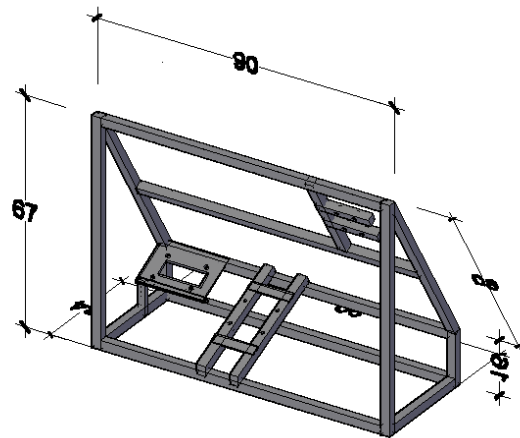
Gambar 33. Tampak Atas



Gambar 34. Tampak Samping

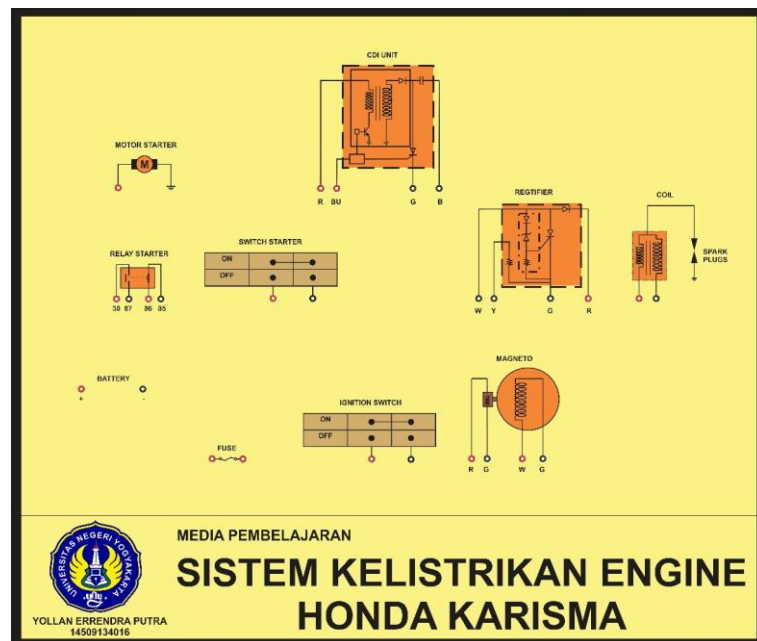


Gambar 35. Tampak Isometri I



Gambar 36. Tampak Isometri II

## 2. Desain *Layout* Media Pembelajaran



Gambar 37. *Layout* Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Honda Karisma

## C. Rancangan Kebutuhan Alat Dan Bahan

### 1. Kebutuhan Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma antara lain :

Tabel 1. Kebutuhan Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah Satuan
1	Besi <i>Hollow</i> 25 mm x 25 mm x 2 mm (6m)	1 buah
2	Besi siku 25mm x 25mm x 3mm (6m)	1 buah
3	Besi <i>strip</i> 100mm x 20mm x 5mm (2m)	1 buah
4	Elektroda	15 buah
5	<i>Acrylic printing</i> 76,6mm x 90mm	1 buah
6	Mata gerinda potong	10 buah
7	Mata gerinda kikis	2 buah
8	<i>Pick up coil</i>	1 buah
9	<i>CDI</i>	1 buah
10	<i>Coil</i>	1 buah
11	Kabel Tegangan Tinggi	1 buah
12	Busi	1 buah
13	<i>Generator AC</i>	1 buah
14	<i>Rectifier</i>	1 buah
15	Kunci Kontak	1 buah
16	Baterai sepeda motor	1 buah
17	Motor <i>Starter</i>	1 buah
18	<i>Relay Starter</i>	1 buah
19	<i>Switch Starter</i>	1 buah
20	<i>Fuse Box</i>	1 buah
21	<i>Fuse</i>	1 buah
22	Motor Penggerak	1 buah
23	As Magnet	1 buah
24	Cover Magnet	1 buah
25	Cover <i>CDI &amp; Rectifier</i>	1 buah
26	Dudukan <i>Bearing</i>	2 buah
27	Rantai Kamprat	1 buah
28	<i>Gear Rantai Kamprat</i>	1 buah
29	<i>Banana Connector</i>	17 pasang
30	Isolasi Bakar	1 buah
31	Kabel merah dan hitam @ 1m	2 buah
32	Kabel biru dan hijau @ 1m	2 buah
33	Kabel putih @ 1m	1 buah
34	Mur dan baut	Secukupnya
35	Tenol	1 gulung
36	<i>Fluks</i>	1 buah
37	Amplas	2 lembar
38	Cat <i>Primer</i>	½ liter
39	Cat <i>Top Coat</i> Hitam	½ liter
40	<i>Tinner</i>	1 liter

## 2. Kebutuhan Alat

Alat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma terdiri dari :

Tabel 2. Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah Satuan
1	Laptop	1 buah
2	Meteran	1 buah
3	Penanda	1 buah
4	<i>Mistar</i> siku	1 buah
5	Gerinda tangan	1 buah
6	Solder	1 buah
7	Bor PCB	1 buah
8	Las busur listrik	1 unit
9	Kacamata las busur listrik	1 buah
10	Ragum	1 buah
11	Palu	1 buah
12	Palu terak	1 buah
13	Tang	1 buah
14	Bor tangan	1 buah
15	Sikat gerinda	1 buah
16	<i>Spray gun</i>	1 buah
17	Kompresor	1 buah
18	<i>Tools box</i>	1 buah
19	Spidol	1 buah
20	Gunting	1 buah
21	Gerinda Duduk	1 buah
22	Majun	Secukupnya
23	Penggaris	1 buah
24	Korek Gas	1 buah
25	Bor Duduk	1 buah

### D. Rancangan Proses Pembuatan

Proses pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan beberapa tahapan langkah kerja dan pelaksanaannya. Agar didalam proses pengerjaannya menjadi lebih teratur dan terencana sehingga waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaannya dapat dioptimalkan. Berikut rancangan

tahapan pelaksanaan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma.

#### 1. Membentuk rangka media pembelajaran

Dalam pembuatan media pembelajaran tahap pertama yaitu membentuk rangka media pembelajaran. Pembentukan rangka ini sesuai dengan rancangan desain yang sudah dibuat, seperti dalam ukuran rangka, bentuk dan susunan letak dudukan komponen. Membuat bentuk media pembelajaran harus diperhatikan secara teliti, karena bentuk media pembelajaran harus terlihat *simple* dan menarik. Sehingga dapat memotivasi peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran tersebut. Dalam perancangan media dibuat tidak rumit, sehingga mudah diamati dan saat praktik mudah dijangkau. Bahan yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran menggunakan besi *hollow* 25 mm x 25 mm x 2 mm x 6 m sebanyak 1 buah. Dalam pembuatan rangka akan diberi tambahan besi siku dan besi *strip* sebagai dudukan *background panel* dan komponen dari media pembelajaran tersebut.

#### 2. Pemotongan Besi

a. Alat-alat dan bahan yang akan digunakan, yaitu:

- 1) Meteran
- 2) Spidol
- 3) Mesin gerinda potong
- 4) Mata potong gerinda.
- 5) Besi *hollow*

- b. Mengukur panjang besi yang akan dipotong dengan menggunakan meteran. Ukurannya dapat dilihat pada tabel :

Tabel 3. Ukuran Besi Yang Dipakai Untuk Membuat Rangka

<b>No</b>	<b>Jenis Besi</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Jumlah Potongan</b>
1	Besi <i>hollow</i> 25 mm x 25 mm x 2 mm x 6 m	85 cm	5
		16 cm	2
		67 cm	2
		60.5 cm	2
		34 cm	2
		20 cm	2
		20.5 cm	1
		17cm	1
2	Besi siku 25mm x 25mm x 2mm x 6m	85 cm	1
		3.5 cm	2
		5 cm	1
3	Plat besi 25mm x 2,5mm x 5mm	16 cm	2
		10.5cm	1

- c. Menandai besi yang akan dipotong dengan menggunakan spidol.
- d. Memotong besi yang sudah ditandai dengan menggunakan gerinda potong dan merapkannya.
- e. Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

### 3. Pengelasan Rangka

Setelah semua bahan dipotong maka langkah selanjutnya adalah perakitan bahan supaya terbentuk kerangka yang dapat digunakan sebagai dudukan panel *acrylic* dan komponen-komponen media. Dalam perakitan rangka mengacu pada bentuk yang telah dibuat sebelumnya supaya memudahkan dalam pengerjaan media pembelajaran. Berikut langkah pengelasan rangka :

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
    - 1) Satu unit las listrik
    - 2) Elektroda
    - 3) Topeng las
    - 4) Sikat kawat
    - 5) Palu terak
    - 6) Magnet siku
  - b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu besi rangka yang telah dipotong.
  - c. Menata besi rangka yang akan dilas pada meja kerja
  - d. Menghidupkan mesin las listrik dalam posisi *switch on*.
  - e. Menyetel tegangan pada *travo* las sesuai dengan ketebalan dari rangka.
  - f. Memulai pengelasan bahan rangka.
  - g. Setelah proses pengelasan selesai langkah berikutnya adalah membersihkan daerah pengelasan dengan menggunakan palu terak dan sikat kawat.
4. 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 pengelasan. Berikut langkah merapikan rangka:

- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, antara lain:
    - 1) Mesin bor
    - 2) Mata bor
    - 3) Penanda
    - 4) Gerinda
    - 5) Sikat kawat
    - 6) Mata gerinda kikis
    - 7) Dempul
    - 8) Amplas
  - 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 kikis.
  - e. Mendempul bagian rangka yang tidak rata, dan lakukan pengamplasan setelah kering.
  - f. Merapikan alat setelah selesai digunakan
5. Pengecatan Rangka

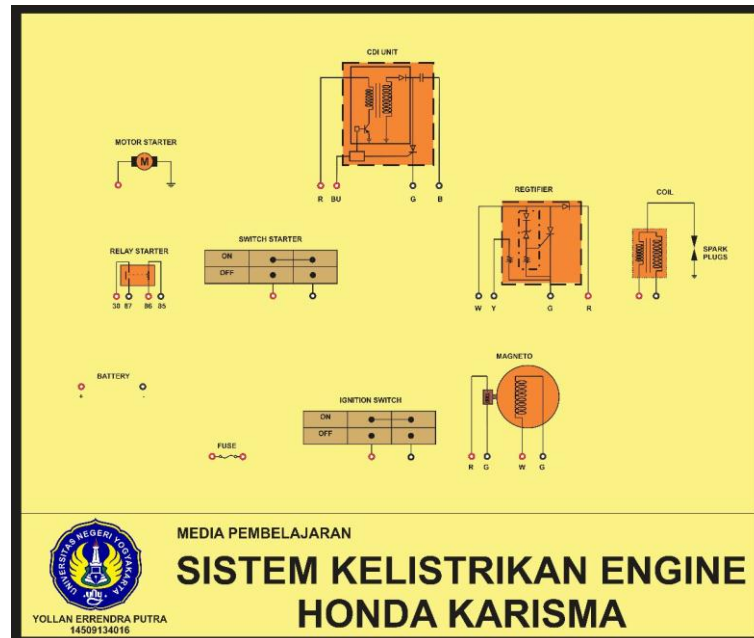
Pada proses ini, rangka akan diberi warna atau dicat supaya rangka menjadi terlihat menarik dan tidak mudah berkarat. Karat mengakibatkan korosi yang dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai media. Pengecatan dilakukan di ruangan pengecatan (*spray booth*). Berikut proses pengecatan rangka:

- a. Mempersiapkan *spray gun* dan kompresor.

- b. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan yaitu cat *primer*, cat *top coat* warna hitam dan *tinner*.
  - c. Mengamplas rangka untuk menghilangkan karat dan kotoran pada rangka.
  - d. Mencuci rangka supaya bersih dari sisa pengamplasan.
  - e. Menjemur rangka hingga kering.
  - f. Mencampurkan cat *primer* dengan *tinner*.
  - g. Mulai mengecat dengan menggunakan *spray gun*.
  - h. Tunggu hasil pengecatan sampai kering, kemudian lakukan pengamplasan kembali pada lapisan cat *primer*.
  - i. Membersihkan rangka dari hasil pengamplasan.
  - j. Mencampur cat *top coat* warna hitam dengan *tinner*.
  - k. Melakukan pengecatan kembali.
  - l. Merapikan alat dan bahan setelah selesai melakukan pengecatan
6. Pembuatan Papan *Acrylic Media* dan Pemasangan

Sebelum melakukan penempatan komponen, hal yang harus diperhatikan adalah membuat desain dari letak-letak komponen dengan menggunakan aplikasi *corel draw* dilaptop. Desain penempatan komponen meliputi tata letak komponen, desain simbol-simbol pada aplikasi sistem kelistrikan *engine* sepeda motor, dan ukuran papan (*acrylic*) sebagai tempat peletakan komponen. Bahan yang digunakan sebagai papan *panel* yaitu bahan *acrylic* bening dengan tebal 3mm.

Ukuran *acrylic* disesuaikan dengan bentuk rangka yang akan dibuat papan *panel* yaitu dengan ukuran 76 cm x 90 cm.



Gambar 38. Papan *Panel Acrylic*

## 7. Pemasangan Komponen Media Pembelajaran

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*.

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. Tahapan-

tahapan pemasangan komponen media pada papan *acrylic* dilakukan sebagai berikut :

- a. Pemasangan papan *acrylic* ke rangka dudukan komponen
  - 1) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: bor tangan, obeng +.
  - 2) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : rangka, papan *acrylic*, *screw*.
  - 3) Melakukan pengeboran papan *acrylic* dengan rangka.
  - 4) Memasukan dan mengencangkan *screw* ke lubang rangka dan papan dengan obeng (+).
- b. Pemasangan kunci kotak
  - 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan yaitu: obeng(+).
  - 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan kunci kontak.
  - 3) Memasang kunci kontak pada dudukan dengan cara memasukkan kunci kontak ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.
- c. Pemasangan baterai
  - 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci ring 10.
  - 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: baterai, dudukan baterai dan mur baut 10 mm.
  - 3) Memasang dudukan baterai ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan baut 10 mm.

- 4) Memasang baterai pada dudukan baterai yang telah di pasang sebelumnya.
- d. Pemasangan *fuse*
- 1) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: *fuse box* sebagai dudukan *fuse*.
  - 2) Memasang *fuse box* pada papan *acrylic*.
- e. Pemasangan *switch starter*
- 1) Menyiapkan bahan yang akan digunakan yaitu: *switch starter*.
  - 2) Memasang *switch starter* pada papan *acrylic* dengan cara memasukan ke lubang yang sebelumnya sudah dibuat.
  - 3) Mengunci *switch starter* dengan cara memasang mur ke *switch starter*.
- f. Pemasangan *relay starter*
- 1) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: Lem tembak dan *relay starter*.
  - 2) Memasang *relay starter* dengan cara memasukan ke lubang *relay starter* pada papan *acrylic*.
  - 3) Memasang kabel *relay starter* dan member lem tembak pada bagian belakangnya.
- g. Pemasangan motor *starter*
- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 8, 10 dan obeng (+).

- 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: motor *starter*, dudukan motor *starter*, mur baut 10, dan baut (+).
  - 3) Memasang dudukan motor *starter* ke papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan mur 10 mm.
  - 4) Memasang motor *starter* pada dudukan motor *starter* yang telah di pasang sebelumnya dengan cara mengunci dengan mur baut 10 mm.
- h. Pemasangan *CDI unit*
- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan yaitu: kunci *ring* 10.
  - 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: *CDI unit*, *socket CDI*, plat sebagai dudukan *CDI* dan mur baut 10 mm.
  - 3) Memasang *socket CDI* ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.
  - 4) Memasang *CDI* dengan cara menghubungkan *conector socket CDI*.
  - 5) Mengunci dudukan *CDI* dengan mur baut 10 mm.
- i. Pemasangan *rectifier*
- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10.
  - 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: *rectifier*, *socket rectifier* dan mur baut 10 mm.
  - 3) Memasang *socket rectifier* pada papan *acrylic*.
  - 4) Memasang *rectifier* dengan cara menghubungkan *rectifier* pada *socket rectifier*.
  - 5) Mengunci *rectifier* dengan *acrylic* menggunakan mur baut 10 mm.

j. Memasang *ignition coil* dan busi

- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10.
- 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: *ignition coil* ,  
dudukan busi (sebagai massa), busi dan mur baut 10 mm.
- 3) Memasang *ignition coil* pada dudukan dengan cara mengunci  
dengan mur 10 mm.
- 4) Memasang dudukan busi dengan *acrylic* dengan cara mengunci  
dengan mur baut (-).

k. Pemasangan magnet

- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 14 dan 22.
- 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: *as puli*, motor  
penggerak, magnet, mur baut 14 mm dan mur 22 mm.
- 3) Memasang motor penggerak pada dudukan rangka dengan  
mengunci dengan mur baut 10 mm.
- 4) Memasang *as puli* ke motor penggerak.
- 5) Memasang magnet ke *as puli* kemudian mengunci dengan mur 22  
mm, papan *acrylic* sebelumnya telah dilubangi.

l. Pemasangan rumah magnet

- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10 dan  
obeng (+)
- 2) Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, yaitu: spul motor,  
*pulser*, rumah magnet, baut (+) dan mur baut 10 mm.
- 3) Memasang *pulser* dengan baut (+).

- 4) Memasang spul motor dengan baut (+).
- 5) Memasang rumah magnet pada papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan mur baut 10 mm.

m. Pemasangan *staker bust*

- 1) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : *staker bust* atau *banana jack*.
- 2) Memasang *staker bust* pada papan *acrylic* yang sudah dilubangi sesuai dengan lubang yang telah ditentukan.
- 3) Mengunci *staker bust* dengan cara memasang mur ke setiap *staker bust*.

n. Proses penyambungan kabel komponen media pada *staker bust*

- 1) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : solder, kunci *ring* 8, tang potong, dan gunting.
- 2) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : *staker bust*, komponen-komponen media, isolasi bakar 2mm, tenol, korek api.
- 3) Memotong bungkusan kabel yang terdapat pada tiap-tiap komponen media.
- 4) Melepaskan mur yang terdapat pada *staker bust* dengan menggunakan kunci *ring* 8.
- 5) Memasukkan isolasi bakar pada kabel.
- 6) Memasukkan kawat kabel komponen yang tidak terbungkus lagi pada lubang *staker bust*.

- 7) Menyolder ujung kawat yang sudah dimasukan ke lubang *staker bust*.
- 8) Membakar isolasi bakar dengan menggunakan korek api.
- 9) Mengencangkan mur pada *staker bust* dengan kunci 8.

### E. Rancangan Pengujian

Perlunya dilakukan pengujian media pembelajaran ini adalah untuk mengetahui sejauh mana keakuratan baik dalam pengoperasian maupun fungsi alat sebagai media pembelajaran. Pengujian ini juga untuk mengetahui apakah media pembelajaran bekerja sesuai perintah yang diberikan. Untuk menguji instrumen ada beberpa yang dilakukan pada media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma seperti pada tabel diantaranya:

#### 1. Pengujian fungsi komponen sistem kelistrikan *engine*

Tabel 4. Pengujian Komponen

No	Komponen yang diuji	Standar	Hasil	Kesimpulan
1	Tegangan Baterai	12 V		
2	Kontinyuitas <i>Fuse</i>	Harus ada kontinyunitas		
3	Kontinyuitas Kunci Kontak Saat Posisi <i>ON</i>	Harus ada kontinyunitas		
4	Kontinyunitas Saklar <i>Starter</i> Posisi <i>ON</i>	Harus ada kontinyunitas		
5	Kontinyunitas <i>Relay</i> Motor <i>Stater</i>	Harus ada kontinyunitas		
6	Tahanan <i>Ignition Coil</i>	0.5-1 ohm (pada 20°C)		
7	Kontinyunitas Kepala Busi	Harus ada kontinyunitas		
8	Celah Busi	0.80-0.90 mm		
9	Tahanan Kumparan Pengisian	0.3-1.1 ohm		
10	Saluran Pengisian Baterai	Harus ada voltase		

*bersambung*

*sambungan*

No	Komponen yang diuji	Standar	Hasil	Kesimpulan
11	Saluran <i>Coil</i> Pengisian	0.3-1.1 ohm (pada 20°C)		
12	Saluran Massa	Harus ada kontinuitas		
13	Saluran <i>Ignition pulse generator coil</i>	50-170 ohm (pada 20°C)		
14	<i>Ground Line</i>	Harus ada kontinuitas		
15	Tegangan <i>Output</i> Sistem Pengisian	13-13,2 V (penuh)		
16	Mengukur arus <i>starter</i> dengan <i>relay</i>	< 15 <i>Ampere</i>		
17	Tegangan <i>Output</i> Kunci Kontak	12 V		
18	Percikan Bunga Api Busi	Memercikan bunga api		

## 2. Pengujian kinerja sistem kelistrikan *engine*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ketika rangkaian komponen yang sudah terpasang pada media pembelajaran dapat bekerja atau tidak dan agar dapat menarik kesimpulan dari hal tersebut.

Berikut pengujian yang dilakukan antara lain:

Tabel 5. Pengujian Kinerja Sistem Kelistrikan

No	Jenis Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Kesimpulan
			YA	TIDAK	
1	Pengujian Sistem <i>Starter</i>	Sistem stater dapat berfungsi/berputar ketika <i>switch ON</i>			
2	Pengujian Sistem Pengapian	Sistem pengapian dapat memercikan bunga api			

*bersambung*

*sambungan*

No	Jenis Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Kesimpulan
			YA	TIDAK	
		pada busi secara kontinyu			
3	Pengujian Sistem Pengisian	Sistem pengisian dapat berjalan/baterai bisa mengisi			

### 3. Pengujian kelayakan media pembelajaran

Pengujian kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat ini dengan menggunakan lembar pertanyaan tertulis yang ditujukan kepada koordinator bengkel sepeda motor Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan mahasiswa. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma yang telah dibuat tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam pelaksanaan praktikum sistem kelistrikan di bengkel sepeda motor. Rancangan pengujian ini menggunakan instrumen angket yang terdapat pada lampiran II, adapun petunjuk pengisian angket sebagai berikut :

1. Memperhatikan penjelasan dan mengamati masing-masing bagian pada media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma.
2. Berikan jawaban terhadap media pembelajaran tersebut, dengan memberikan tanda (√) pada tempat yang tersedia pada lembar angket yang disediakan.



### G. Rancangan Pembiayaan

Rencana biaya sebelum melakukan pengerjaan proyek akhir yaitu pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Tabel Rencana Anggaran Biaya

No	Nama Bahan	Jumlah Satuan	Harga Per satuan	Jumlah
1	Besi <i>Hollow</i> 25 mm x 25 mm x 2 mm (6m)	1 buah	Rp 78.000,00	Rp 78.000,00
2	Besi siku 25mm x 25mm x 3mm (6m)	1 buah	Rp 37.000,00	Rp 37.000,00
3	Besi <i>strip</i> 100 x 20mm x 5mm (2m)	1 buah = 1.5KG	$\frac{\text{Rp } 10.000,00}{1 \text{ KG}}$	Rp 15.000,00
4	Eletroda	13 buah	Rp 1000,00	Rp 13.000,00
5	<i>Acrylic printing</i> 76,6mm x 90mm	1 buah	Rp 350.000,00	Rp 350.000,00
6	Gerinda potong	10 buah	Rp 3.500,00	Rp 35.000,00
7	Mata gerinda kikis	2 buah	Rp 5.000,00	Rp 10.000,00
8	<i>Socket CDI</i>	1 buah	Rp 6.000,00	Rp 6.000,00
9	<i>CDI</i>	1 buah	Rp 65.000,00	Rp 65.000,00
10	Busi <i>NGK</i>	1 buah	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
11	<i>Socket Kiprok</i>	1 buah	Rp 6.000,00	Rp 6.000,00
12	<i>Relay Stater</i>	1 buah	Rp 35.000,00	Rp 35.000,00
13	<i>Socket Stater</i>	1 buah	Rp 10.000,00	Rp 10.000,00
14	<i>Push ON</i>	1 buah	Rp 1.500,00	Rp 1.500,00
15	<i>Togle ON</i>	1 buah	Rp 7.000,00	Rp 7.000,00
16	Topi Busi	1 buah	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
17	Baterai sepeda motor	1 buah	Rp 120.000,00	Rp 120.000,00
18	<i>Fuse</i>	1 buah	Rp 8.000,00	Rp 8.000,00
19	Kunci kontak	1 buah	Rp 35.000,00	Rp 35.000,00
20	Tenol	1 gulung	Rp 20.000,00	Rp 20.000,00
21	Kabel merah @ 1m	2 buah	Rp 4.000,00/m	Rp 8.000,00

*bersambung*

*sambungan*

<b>No</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Jumlah Satuan</b>	<b>Harga Per satuan</b>	<b>Jumlah</b>
22	Kabel putih dan hijau @ 1m	2 buah	Rp 4.000,00/m	Rp 8.000,00
23	Kabel biru 1m	1 buah	Rp 4.000,00	Rp 4.000,00
24	Cat Semprot	2 buah	Rp 45.000,00	Rp 45.000,00
25	Isolasi	1 buah	Rp 5.000,00	Rp 5.000,00
26	Mur dan baut	secukupnya	Rp 800,00	Rp 15.000,00
27	<i>Banana connector</i>	17 pasang	Rp 1500,00	Rp 45.000,00
28	Penjepit buaya	2 buah	Rp 4.000,00	Rp 8.000,00
29	Amplas	1 lembar	Rp 3.500,00	Rp 3.500,00
30	Cat <i>primer</i>	½ liter	Rp 34.000,00/L	Rp 17.000,00
31	Cat <i>Top Coat</i> hitam	½ liter	Rp 56.000,00/L	Rp 26.000,00
Jumlah				Rp 1.066.000,00

## **BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

Pembuatan media pembelajaran ini terdapat beberapa aspek yang dikerjakan, yaitu perancangan media pembelajaran, persiapan komponen-komponen, pemilihan alat dan bahan media, pembuatan kerangka dan papan media, pemasangan komponen dan pengujian media. Proses tersebut mengacu pada rancangan yang sudah dibahas pada bab sebelumnya. Hasil pembuatan media tersebut dapat dilihat dari kualitas fisik produk dan kinerja saat pengujian. Pembahasan merupakan suatu penjabaran dan penjelasan dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan. Berikut uraian proses, hasil dan pembahasan dari Proyek Akhir ini.

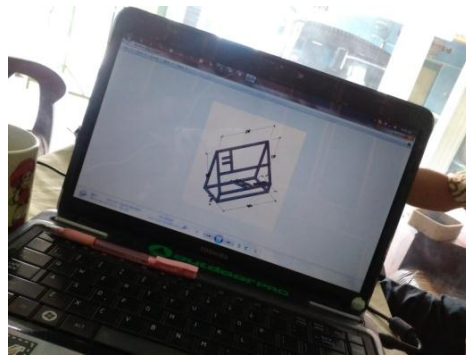
### **A. Proses Pembuatan Media Pembelajaran**

Berdasarkan rencana kerja maka dalam proses pengerjaan proyek akhir ini dapat berjalan sesuai dengan rencana. Dalam proses pengerjaan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ini dilakukan secara bertahap. Tahapan–tahapan dalam pembuatan media pembelajaran ini dapat diuraikan seperti berikut :

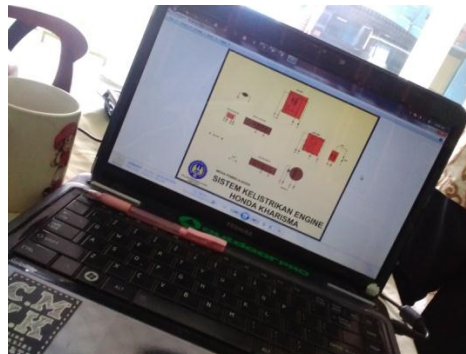
#### **1. Pembuatan Desain Media Pembelajaran**

Proses awal dalam pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ini adalah dengan cara mendesain rangka dan *layout* terlebih dahulu dengan menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Pembentukan desain rangka maupun *layout* papan panel media pembelajaran mengacu pada hasil konsultasi kepada dosen yang bersangkutan maka dihasilkan kesepakatan bentuk dari media

pembelajaran sehingga pembuatan media pembelajaran dapat mulai dikerjakan. Perancangan desain rangka dan desain *layout* dibuat sesuai kebutuhan komponen-komponen yang akan terpasang. Proses ini dimaksudkan agar pelaksanaan pengerjaan dapat dikerjakan dengan tepat dan didapatkan hasil yang sebaik mungkin.



Gambar 39. Proses Desain Rangka



Gambar 40. Proses Desain Papan Media

## 2. Observasi Harga dan Pemilihan Alat dan Bahan

Observasi kebutuhan bahan dimaksudkan untuk mencari tahu ketersediaan bahan yang akan dibutuhkan untuk membuat rangka dan komponen yang dibutuhkan untuk rangkaian sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Selain itu pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari media pembelajaran yang terdapat pada desain awal serta kebutuhan

komponen dalam analisis kebutuhan. Seperti Besi *Hollow* 25 mm x 25 mm x 2 mm (6m) yang telah ditentukan, untuk mencari atau menemukan harga yang sesuai. Adapun komponen-komponen lain yang dibutuhkan yaitu: *acrylic*, besi siku, besi *strip*, cat dan komponen-komponen sistem kelistrikan *engine*.

### 3. Pembuatan Rangka Media Pembelajaran

Pembuatan rangka dudukan komponen pada media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma 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. Pengukuran Bahan Yang Akan Digunakan

Pengukuran bahan besi dilakukan dengan rancangan pada desain. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran dan penggaris siku agar diperoleh hasil yang tepat.



Gambar 41. Proses Pengukuran Besi

#### b. Pemotongan Batang Komponen

Pemotongan batang besi dibagi menjadi beberapa bagian supaya memudahkan perakitan media yang diinginkan. Dalam pemotongan perlu memperhatikan tanda garis yang sudah diberikan pada besi. Pemotongan harus dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan gerinda potong. Apabila tidak dilakukan kehati-hatian dan ketelitian maka akan berpengaruh pada bahan yang akan dipotong. Karena dapat menyebabkan ketidakakuratan pemotongan sehingga saat dilakukan penyambungan besi akan mempengaruhi bentuk rangka.



Gambar 42. Proses Pemotongan Besi

#### c. Pengelasan Batang Rangka

Dalam perakitan batang komponen rangka media pembelajaran, 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.



Gambar 43. Proses Pengelasan Rangka

d. Merapikan Rangka

Setelah pembentukan dan pengelasan rangkai selesai, kemudian dilakukan merapikan rangka media pembelajaran. Proses merapikan rangka adalah proses untuk membuat rangka tampak menjadi lebih rapi dan bagus. Pada proses merapikan rangka ada beberapa pekerjaan yang harus dilakukan. Pekerjaan tersebut sebagai berikut:

1) Proses merapikan sisa hasil las

Proses merapikan hasil las ini dilakukan dengan menggunakan gerinda tangan dengan mata gerinda kasar. Proses penggerindaan ini bertujuan untuk merapikan bagian rangka media pembelajaran yang terkena sisa hasil dari lasan percikan elektroda saat pengelasan berlangsung. Dari pembersihan sisa hasil las rangka akan terlihat lebih rapi dan bagus, sehingga bisa lanjut ke proses berikutnya.



Gambar 44. Proses Merapikan Sisa Las

## 2) Proses Pendempulan

Proses ini dilakukan karena pada saat proses pengelasan hasil las tidak semuanya rapi, terkadang terdapat lubang dan bagian yang tidak rata pada hasil las maupun pada rangka yang dibuat. Untuk merapikan rangka tersebut perlu dilakukan pendempulan pada bagian rangka yang berlubang dan tidak rata. Setelah bagian tersebut didempul maka langkah selanjutnya adalah mengamplas permukaan yang telah didempul agar permukaan halus dan rapi.



Gambar 45. Proses Pendempulan

e. Pengecatan Rangka

Sebelum dilakukan pengecatan rangka dilakukan proses pelapisan rangka dengan menggunakan cat anti karat. Fungsi dari penggunaan cat anti karat ini adalah meningkatkan ketahanan rangka dari karat. Rangka yang telah dilapisi anti karat selanjutnya dilakukan pengecatan.

Proses pengecatan dilakukan untuk meningkatkan unsur keindahan dan ketahanan karat pada rangka. Rangka sebelum dicat harus terbebas dari debu, minyak, dan kotoran lain yang menempel pada rangka. Pengecatan dilakukan di dalam *spray boot* agar hasil pengecatan maksimal.



Gambar 46. Pelapisan Anti Karat Dan Pengecatan

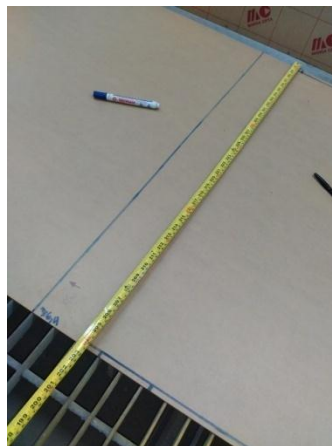
4. Pembuatan Papan Panel Media Pembelajaran

Pembuatan papan panel dengan menggunakan bahan *acrylic* bening dengan tebal 3mm. Ukuran *acrylic* disesuaikan dengan bentuk rangka yang akan dibuat papan panel yaitu dengan ukuran 76cm x 90cm dengan pertimbangan ringan dan mudah dalam pengerjaannya. *Acrylic*

tersebut digunakan sebagai tempat untuk menempelkan komponen sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Dalam proses pembuatan papan panel media pembelajaran tersebut terdapat beberapa tahapan prosesnya yaitu sebagai berikut:

a. Pemotongan bahan *acrylic*

Pemotongan bahan *acrylic* ini dilakukan karena pada saat pembelian *acrylic* ukurannya 100 x 200 mm, sehingga bahan *acrylic* bisa digunakan untuk 2 mahasiswa. Pemotongan *acrylic* menjadi 2 bagian dilakukan menggunakan gerinda tangan dengan mata gerinda potong yang tipis. Pada pemotongan awal, ukuran *acrylic* belum disesuaikan dengan rangka media dan ukuran desain papan *panel*.



Gambar 47. Bahan *Acrylic* Yang Akan Dipotong

b. Pencetakan papan *acrylic*

Proses mencetak papan *acrylic* dilakukan di jasa percetakan dengan memberikan *soft file* desain *layout* papan media pembelajaran yang telah dibuat kepada operator. Desain tersebut akan dicetak pada bahan *acrylic* bening sehingga ketika dilapisi

dengan cat pada *background* warna papan media terlihat lebih jelas. Pada jasa percetakan juga dilakukan penekukan *acrylic* yang sudah dicetak sesuai tekukan pada rangka bagian depan agar papan media dapat terpasang dengan rapi.



Gambar 48. Papan *Acrylic* Hasil Cetakan

c. Pemotongan bagian luar *acrylic*

Pemotongan bagian luar papan *acrylic* ini bertujuan untuk menyesuaikan bentuk dan ukuran papan *acrylic* yang telah dicetak dengan rangka media pembelajaran. Pada bagian tepi *acrylic* atau luar garis tepi yang telah dipotong dilakukan pengamplasan agar bagian tepi *acrylic* menjadi halus tidak ada bagian yang tajam pada papan *acrylic*.

d. Melubangi papan *acrylic*

Proses melubangi papan *acrylic* dilakukan dengan menggunakan bor tangan. Papan *acrylic* yang dilubangi digunakan sebagai tempat pemasangan *banana jack* atau *staker bust*, tempat pemasangan komponen, dan lubang untuk mengaitkan papan media dengan rangka.



Gambar 49. Proses Melubangi Papan *Acrylic*

#### 5. Perakitan Media Pembelajaran

Proses perakitan ini merupakan proses terakhir dari pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Proses perakitan ini merupakan langkah untuk menyatukan komponen sistem kelistrikan *engine*, kabel, dan *staker bust* dan motor penggerak pada rangka media pembelajaran maupun papan *acrylic* yang telah dilubangi dan dipasang pada rangka yang sudah tersedia. Adapun langkah-langkah yang dikerjakan dalam proses ini antara lain sebagai berikut:

##### a. Proses memasang papan media

Papan media yang akan dipasang sebelumnya harus dilakukan pengeboran rangka dan papan tersebut dengan mata bor ukuran 0,2cm untuk dikaitkan pada keduanya dengan menggunakan sekrup ulir. Pengeboran dilakukan dengan jumlah lubang baut ulir yaitu 12 lubang. Berikut adalah proses pemasangan papan media ke rangka.



Gambar 50. Pemasangan Papan Media Pada Rangka

b. Proses pemasangan *staker bust*

Pada proses ini *staker bust* dipasang pada papan yang telah dilubangi menggunakan bor tangan dengan ukuran mata 0,8cm sesuai warna pada desain *layout*. *Staker bust* ini dikaitkan dengan mur ukuran 8 mm pada belakang papan media pembelajaran. Mur ini digunakan untuk mengkaitkan *skun* dengan lubang konektor sehingga dapat terpasang dengan kabel yang akan disoldir.

c. Proses pemasangan komponen sistem kelistrikan *engine*

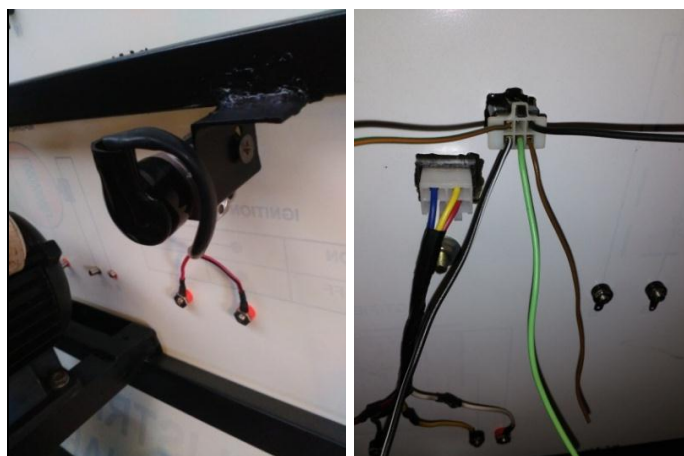
Pada perakitan komponen sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma pada papan *acrylic*, komponen yang dipasang seperti kunci kontak, baterai, rumah *fuse*, *fuse*, *relay starter*, motor, CDI *unit*, *rectifier*, *ignition coil*, busi, magnet, dan dinamo penggerak magnet. Pemasangan komponen pada papan *acrylic* dilakukan dengan cara memasang komponen sesuai dengan tempat yang telah disediakan pada saat medesain papan media pembelajaran, sehingga dalam penempatan komponennya dapat tertata rapi.



Gambar 51. Pemasangan Komponen Sistem Kelistrikan *Engine*

d. Menyambungkan kabel rangkaian dengan *staker bust*.

Proses ini merupakan tahap untuk menyambungkan antara terminal pada komponen sistem kelistrikan *engine* dengan *staker bust* yang sesuai simbol komponen pada papan media. Dalam pemasangan kabel antara setiap *skun* komponen dan *staker bust* ini dilakukan penyambungan dengan soldir dan bahan tambah tenol kemudian dipasangkan isolasi bakar supaya sambungan kuat dan luasan yang tersambung lebih luas. Adapun langkah tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 52. Pemasangan Kabel Pada *Staker Bust*

e. *Finishing* media pembelajaran

Pada proses *finishing* media pembelajaran yaitu pengecekan kekencangan baut dan mur pengikat, pemeriksaan rangkaian kabel, pengecekan kelengkapan komponen dan pembersihan media dari kotoran yang dihasilkan saat proses perakitan.



Gambar 53. Proses *Finishing* Media Pembelajaran

**B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran**

Setelah proses perancangan sampai dengan pada proses *finishing*, maka didapatkan hasil pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma yang terdiri dari beberapa sistem yaitu, sistem *starter*, sistem pengapian dan sistem pengisian adalah sebagai berikut:

1. Hasil media tampak depan



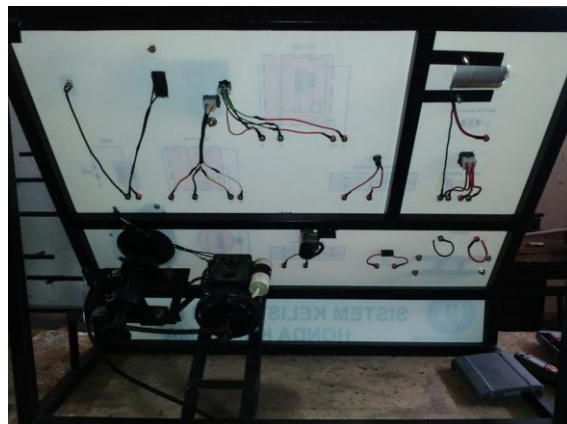
Gambar 54. Media Pembelajaran Tampak Depan

## 2. Hasil media tampak samping



Gambar 55. Media Pembelajaran Tampak Samping

## 3. Hasil media tampak belakang



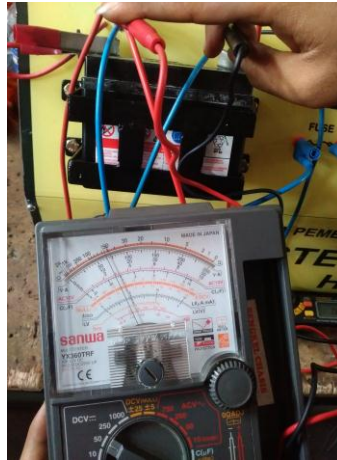
Gambar 56. Media Pembelajaran Tampak Belakang

### C. Proses Pengujian Media Pembelajaran

#### 1. Pengujian Fungsi Komponen

##### a. Tegangan baterai

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengukur tegangan baterai dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke *DC Volt*.



Gambar 57. Mengukur Tegangan Baterai

b. Kontinuitas *fuse*

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan atau kontinuitas pada *fuse* dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.

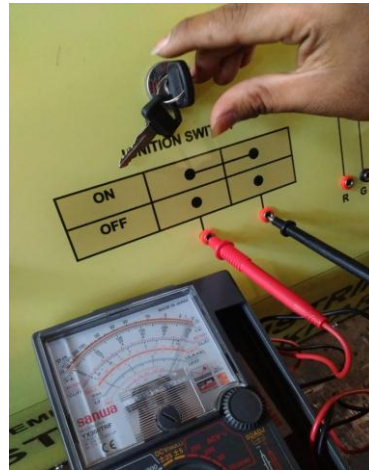


Gambar 58. Mengukur Kontinuitas *Fuse*

c. Kontinuitas kunci kontak

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan atau kontinuitas pada kunci kontak saat posisi

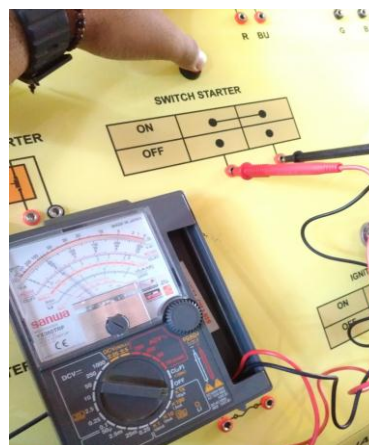
*switch on* dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 59. Mengukur Kontinuitas Kunci Kontak

d. Kontinuitas saklar *starter*

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan atau kontinuitas pada saklar *starter* saat posisi *switch on* dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 60. Mengukur Kontinuitas Saklar *Starter*

e. Tahanan *Ignition coil*

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui tahanan pada *ignition coil* dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 61. Mengukur Tahanan *Ignition Coil*

f. Kontinuitas kepala busi

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan atau kontinuitas pada kepala busi dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 62. Mengukur Kontinuitas Kepala Busi

g. Celah busi

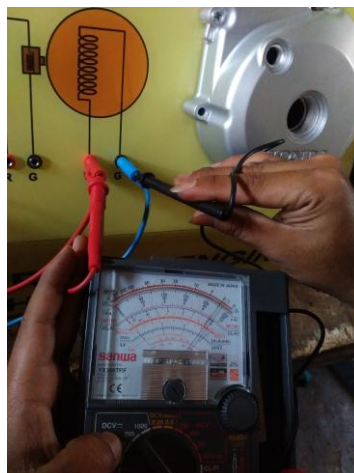
Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui lebar celah pada busi dengan menggunakan alat pengukuran yaitu *feller gauge*.



Gambar 63. Mengukur Celah Busi

h. Tahanan kumparan pengisian

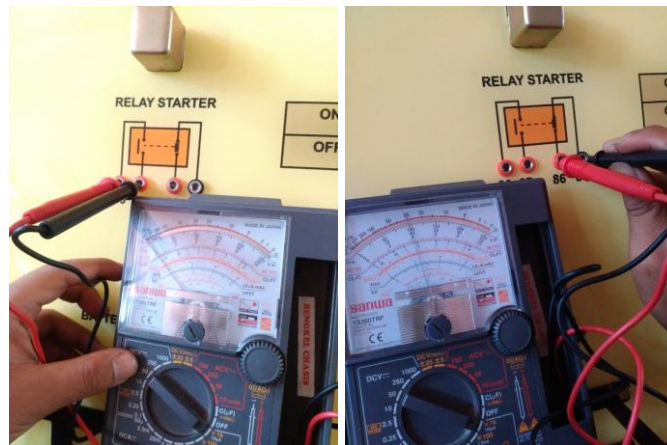
Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui tahanan pada kumparan pengisian dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 64. Mengukur Tahanan Kumparan Pengisian

i. Kontinuitas *relay starter*

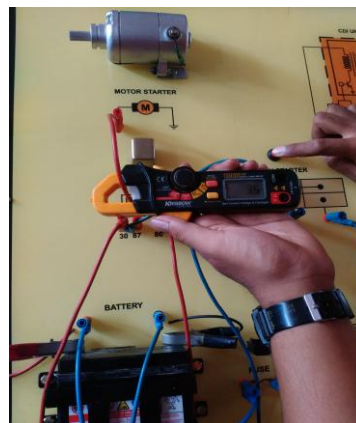
Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan atau kontinuitas pada *relay starter* dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 65. Mengukur Kontinuitas *Relay Starter*

j. Arus *starter* dengan *relay*

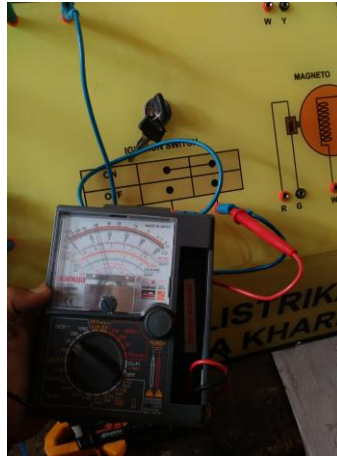
Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui besarnya arus *starter* pada *relay starter* dengan menggunakan alat yaitu *ampere meter*.



Gambar 66. Mengukur Arus *Starter*

k. Tegangan *output* kunci kontak

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengukur tegangan *output* kunci kontak dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke DC Volt.



Gambar 67. Mengukur Tegangan *Output* Kunci Kontak

l. Tegangan *output* pengisian

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengukur tegangan *output* pengisian dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke DC Volt.



Gambar 68. Mengukur Tegangan *Output* Pengisian

m. *Ground line*

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan pada keseluruhan *ground line* dengan menggunakan alat yaitu *multimeter*, dan memposisikan *selector* ke ohm.



Gambar 69. Mengukur Hubungan *Ground Line*

Pengujian komponen sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma ini untuk memastikan komponen dalam kondisi baik dan dapat berfungsi. Berikut hasil pengujian pada komponen sistem kelistrikan *engine* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Fungsi Komponen

No	Komponen yang diuji	Standar	Hasil	Kesimpulan
1	Tegangan Baterai	12 V	12,5 V	Baik
2	Kontinuitas <i>Fuse</i>	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
3	Kontinuitas Kunci Kontak Saat <i>Posisi ON</i>	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
4	Kontinuitas Saklar <i>Starter</i> Posisi <i>ON</i>	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
5	Kontinuitas <i>Relay Motor Stater</i>	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik

*bersambung*

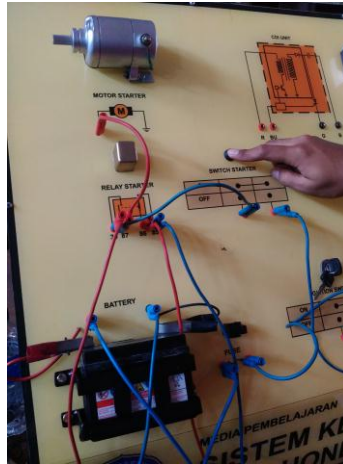
sambungan

No	Komponen yang diuji	Standar	Hasil	Kesimpulan
6	Tahanan <i>Ignition Coil</i>	0.5-1 ohm (pada 20°C)	0.8 ohm	Baik
7	Kontinuitas Kepala Busi	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
8	Celah Busi	0.80-0.90 mm	0.85 mm	Baik
9	Tahanan Kumparan Pengisian	0.3-1.1 ohm	1 ohm	Baik
10	Saluran Pengisian Baterai	Harus ada <i>voltase</i>	Ada <i>voltase</i>	Baik
11	Saluran <i>Coil</i> Pengisian	0.3-1.1 ohm (pada 20°C)	0,8 ohm	Baik
12	Saluran Massa	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
13	Saluran <i>Ignition pulse generator coil</i>	50-170 ohm (pada 20°C)	130 ohm	Baik
14	<i>Ground Line</i>	Harus ada kontinuitas	Ada Kontinuitas	Baik
15	Tegangan <i>Output</i> Sistem Pengisian	13-13,2 V (penuh)	4,5 V	Kurang Baik
16	Mengukur arus <i>starter</i> dengan <i>relay</i>	< 15 <i>Ampere</i>	3,5 <i>Ampere</i>	Baik
17	Tegangan <i>Output</i> Kunci Kontak	12 V	12 V	Baik
18	Percikan Bunga Api Busi	Memercikan bunga api	Memercikan Bunga api	Baik

## 2. Pengujian Kinerja Sistem

### a. Pengujian sistem *starter*

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui kinerja dari sistem *starter* apakah motor *starter* dapat berputar atau tidak dengan langkah memposisikan kunci kontak *ON* → menekan *switch starter*.



Gambar 70. Pengujian Kinerja Sistem *Starter*

b. Pengujian sistem pengapian

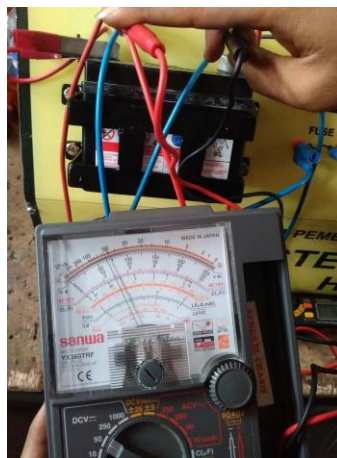
Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui kinerja dari sistem pengapian apakah busi dapat memercikan bunga api secara kontinyu atau tidak dengan langkah memposisikan kunci kontak *ON* → memposisikan saklar motor penggerak *ON*.



Gambar 71. Pengujian Kinerja Sistem Pengapian

c. Pengujian sistem pengisian

Dalam melakukan pengujian ini untuk mengetahui kinerja dari sistem pengisian dapat berjalan atau baterai bisa mengisi atau tidak dengan langkah memposisikan kunci kontak *ON* → memposisikan saklar motor penggerak *ON* → mengukur tegangan baterai menggunakan multimeter pada posisi *DC volt*.



Gambar 72. Pengujian Kinerja Sistem Pengisian

Pengujian kinerja ini bertujuan untuk mengetahui kerja dari suatu sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma yang terdiri dari beberapa bagian yaitu sistem *starter*, sistem pengapian dan sistem pengisian. Berikut hasil pengujian kinerja sistem dapat dilihat pada tabel 10 dibawah ini.

Tabel 10. Hasil Pengujian Kinerja Sistem

No	Jenis Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Kesimpulan
			YA	TIDAK	
1	Pengujian Sistem <i>Starter</i>	Sistem stater dapat berfungsi/berputar ketika <i>switch ON</i>	√		Berfungsi

*bersambung*

*sambungan*

No	Jenis Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Kesimpulan
			YA	TIDAK	
2	Pengujian Sistem Pengapian	Sistem pengapian dapat memercikan bunga api pada busi secara kontinyu	√		Berfungsi
3	Pengujian Sistem Pengisian	Sistem pengisian dapat berjalan/baterai bisa mengisi	√		Berfungsi

### 3. Pengujian Kelayakan Media

Pengujian kelayakan sistem kelistrikan *engine* ini dilakukan dengan menggunakan instrumen angket. Angket diberikan kepada 3 responden, yang pertama adalah dosen koordinator bengkel sepeda motor FT UNY dan untuk responden yang kedua serta ketiga adalah mahasiswa D3 teknik otomotif UNY. Responden kemudian mengisi instrumen angket sesuai pernyataan yang ada dengan melihat serta mencoba media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Hasil dari angket tersebut dapat menjadi sebagai tolak ukur untuk mengetahui kesesuaian media pembelajaran dengan manfaat media pembelajaran.



Gambar 73. Pengujian Kelayakan Media

Pada setiap pernyataan responden memberikan penilaian untuk aspek yang ditanyakan dari media pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisa diskriptif dengan rata-rata penilaian jawaban pada masing-masing *item* yang dinilai. Skala penilaian yang digunakan untuk instrumen angket adalah seperti yang dijelaskan oleh (Arikunto, 2010:285) yaitu sebagai berikut:

- a. Skala 1, jika penilaian terhadap media pembelajaran tidak setuju sesuai dengan kriteria penilaian
- b. Skala 2, jika penilaian terhadap media pembelajaran kurang setuju sesuai dengan kriteria penilaian
- c. Skala 3, jika penilaian terhadap media pembelajaran setuju sesuai dengan kriteria penilaian
- d. Skala 4, jika penilaian terhadap media pembelajaran sangat setuju sesuai dengan kriteria penilaian.

Rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata penilaian hasil angket yaitu dengan menggunakan rumus rata-rata (*mean*) sebagai berikut.

$$Me = \frac{\sum X}{n} \dots \dots \dots (Sugiyono, 2006)$$

Keterangan :

Me = Rata-rata penilaian  
 $\sum X$  = Jumlah jawaban tiap responden dari tiap *item* yang dinilai  
 n = Jumlah responden

Kesimpulan dari hasil uji kelayakan media pembelajaran dikembangkan berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran dengan skala nilai 1-4. Dimana nilai 1 menunjukkan nilai terendah dan nilai 4 menunjukkan nilai tertinggi. Kriteria kelayakan dengan menggunakan rata-rata penilaian dapat diketahui dengan menggunakan rumus rentang dan panjang kelas *interval* sebagai berikut.

$$\text{Panjang interval} = \frac{\text{Skor terbesar} - \text{skor terkecil}}{\text{Banyak skor}} \dots\dots\dots (\text{Sudjana, 1981})$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, dihasilkan kriteria hasil kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma seperti yang terlihat pada tabel 11 berikut:

Tabel 11. Kriteria kelayakan media pembelajaran

No	Skor	Kriteria Kelayakan	Keterangan
1	3,26 – 4,00	Sangat Layak	Tidak perlu revisi
2	2,51 – 3,25	Layak	Tidak perlu revisi
3	1,76 – 2,50	Kurang Layak	Perlu revisi
4	1,00 – 1,75	Tidak Layak	Revisi total

Tabel 11 digunakan sebagai acuan untuk menilai hasil rata-rata skoring dari angket yang telah diberikan kepada responden. Hasil dari penilaian ketiga responden akan diambil nilai rata-rata dari setiap butir instrumennya. Data tersebut dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah butir pernyataan yang ada sehingga menghasilkan rata-rata nilai dari angket

tersebut. Rata-rata nilai tersebut kemudian dicocokkan dengan tabel 12.

Hasil *skoring* dari instrumen angket dapat dilihat pada tabel 12 berikut:

Tabel 12. Hasil penilaian angket

<b>Pertanyaan</b>	<b>Responden 1</b>	<b>Reponden 2</b>	<b>Responden 3</b>	<b>Rata-rata</b>
1	4	4	4	4,00
2	4	4	4	4,00
3	3	4	4	3,67
4	4	3	4	3,67
5	4	4	4	4,00
6	3	4	4	3,67
7	4	4	4	4,00
8	4	3	4	3,67
9	3	4	4	3,67
10	3	3	3	3,00
11	4	3	3	3,33
12	3	4	4	3,67
13	4	3	4	3,67
14	4	3	3	3,33
15	4	3	4	3,67
16	3	3	3	3,00
17	3	4	3	3,33
18	3	4	3	3,33
19	3	3	3	3,00
20	3	4	3	3,33
21	3	3	3	3,00
22	3	4	3	3,33
23	4	2	3	3,00
24	3	4	3	3,33
			<b>Jumlah</b>	83,67
			<b>Hasil</b>	3,48

Dari hasil rata-rata didapatkan hasil 3,48. Dari hasil tingkat kriteria kinerja yang digunakan untuk menilai media pembelajaran sistem

kelistrikan *engine* Honda Karisma diperoleh hasil diantara rentang skor 3,26 – 4,00 dengan kriteria kinerja “Sangat layak, tidak perlu revisi”.

#### **D. Pembahasan**

##### **1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran**

Pada proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma langkah-langkah pengerjaannya antara lain adalah persiapan pembuatan media pembelajaran, observasi harga dan pemilihan alat dan bahan, pembuatan rangka media pembelajaran, pembuatan papan *panel*, dan pemasangan komponen media pembelajaran.

##### **a. Merancang Media Pembelajaran**

Proses perancangan media pembelajaran dilakukan dengan pembuatan desain rangka dan *layout* papan *panel*. Pada proses ini dikonsultasikan dengan dosen pengajar yang akan menggunakan media tersebut dan mengalami beberapa poses perubahan desain sebelum akhirnya disetujui.

##### **b. Observasi Harga dan Pemilihan Alat dan Bahan**

Pada observasi harga dan pemilihan alat dan bahan untuk pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma, dilakukanya observasi terhadap ketersediaan bahan rangka maupun komponen di pasaran.

Kendala yang dialami dalam pemilihan alat dan bahan yaitu pada pembelanjaan bahan karena sedikit terhambat oleh kurangnya dana iuran yang ditanggung oleh satu kelas

##### **c. Membuat media pembelajaran**

Proses pembuatan media pembelajaran dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu proses pembuatan rangka, proses pembuatan papan *panel*, dan proses perakitan. Setiap tahapan dalam proses pembuatan tersebut sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari pembuatan media.

Proses pembuatan rangka, dalam merakit batang komponen rangka yang sudah dipotong sesuai dengan rancangan yang telah di buat, kendala yang dialami saat sebelum melakukan pengelasan yaitu apabila dalam melakukan pemotongan besi apabila kurang pas dengan tanda yang sudah ada sebelumnya akan mengalami kesulitan dalam perakitanya, sehingga jika sudah terlanjur di las perlu dilakukanya perbaikan pengelasan kembali agar rangka sesuai dengan desain. Pada saat pengelasan seringkali terlalu lama dalam melakukan pengelasan, sehingga besi berlubang dan sulit untuk menambalnya. Kemudian dilakukan pengecatan, dalam pengecatan tidak terdapat kendala tertentu yang dapat menghambat keberhasilan pembuatan media, dan hasil dalam pengecatan menghasilkan rangka yang diharapkan.

Proses pembuatan papan *panel* dilakuan di jasa percetakan, karena keterbatasan alat dan pemahaman tentang proses *printing* dan tekuk pada papan *acrylic*. Papan *panel* jadi dan siap di ambil setelah proses percetakan selama waktu 2 X 24 jam di jasa percetakan. Dalam pencetakan papan *panel* tidak terdapat kendala tertentu hanya saja dalam pengambilanya untuk membawa papan tersebut sedikit susah karena ukuran papan *panel* yang besar dan keterbatasan transportasi.

Proses yang selanjutnya adalah proses perakitan proses perakitan ini diawali dengan memasang papan *panel* ke rangka kemudian mengikatnya dengan sekrup. Papan media yang sudah terpasang pada rangka kemudian dipasangi dengan *banana jack*, komponen sistem kelistrikan *engine*, dan komponen pembantu seperti motor listrik, poros magnet, rantai serta gigi *timing* sesuai dengan rancangan pada desain. Tahap akhir perakitan yaitu memasang jaringan kabel pada *banana jack* sesuai rangkaian sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Kendala yang dialami saat perakitan komponen pada papan *acrylic* adalah ketika proses pengeboran *acrylic* dan pemasangan komponen pada papan *acrylic* yang ketebalannya hanya 3 mm, jika tidak hati-hati maka *acrylic* akan retak atau pecah, sehingga akan berpengaruh terhadap tampilan papan *panel*. Perakitan media pembelajaran dapat berjalan lancar dan hasilnya sesuai dengan yang direncanakan.

## 2. Proses Pengujian Media Pembelajaran

Pengujian media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma yang sudah dilakukan adalah pengujian fungsi komponen, pengujian kinerja sistem, dan pengujian kelayakan media. Pengujian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

### a. Pengujian Fungsi Komponen

Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk menguji apakah komponen masih dapat digunakan atau tidak dan juga untuk mengetahui kondisi komponen sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma. Hasil dari pemeriksaan atau pengukuran pada komponen akan dibandingkan

dengan spesifikasi yang terdapat dalam buku manual. Dari hasil pemeriksaan dan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa semua komponen yang digunakan masih sesuai dengan spesifikasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa komponen sistem kelistrikan *engine* tersebut dalam kondisi baik. Dengan hasil kondisi komponen yang baik dan normal sehingga pada media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dapat bekerja dengan maksimal.

#### b. Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian Kinerja sistem ini bertujuan untuk mengetahui ketika seluruh rangkaian komponen yang sudah terpasang dapat bekerja atau tidak. Pengujian kinerja sistem yang diujikan adalah sebagai berikut:

##### 1) Sistem *Starter*

Hasil yang diperoleh saat rangkaian sistem *starter* dirangkai secara keseluruhan, ketika kunci kontak dalam posisi *ON* dan *switch starter* di tekan, *motor starter* dapat bekerja/berputar. Maka dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa sistem *starter* dapat bekerja dengan baik.

##### 2) Sistem Pengapian

Hasil yang diperoleh saat rangkaian sistem pengapian dirangkai secara keseluruhan, ketika kunci kontak dalam posisi *ON* dan saklar motor penggerak dihidupkan, busi dapat memercikan bunga api secara kontinyu. Maka dari hasil pengujian ini sistem pengapian ini dapat bekerja dengan baik.

### 3) Sistem Pengisian

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 4,5 Volt. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui tegangan yang keluar dari kumparan pengisian menuju *rectifier* dan melakukan pengisian ke dalam baterai.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai dengan menggunakan multimeter tidak sesuai dengan yang diharapkan, sedangkan spesifikasi *voltasenya* adalah 13,0-13,2 V. Penyebab dari hasil pengukuran tegangan *output* dari *rectifier* menuju baterai tidak sesuai spesifikasi adalah karena putaran motor penggerak tidak sampai pada *RPM* tertentu untuk normalnya baterai agar dapat mengisi secara maksimal.

#### c. Pengujian Kelayakan Media

Pengujian kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan data pada angket atau kuisioner oleh responden dari dosen koordinator bengkel sepeda motor dan juga mahasiswa. Instrumen yang dibuat dapat dilihat pada lampiran II, hasil penilaian angket didapatkan rata-rata nilai yaitu 3,48. Dari hasil tingkat kriteria kelayakan yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran diperoleh hasil diantara 3,26 – 4,00 dengan kriteria kinerja “Sangat layak, tidak perlu revisi”.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil yang telah dicapai dalam proses pembuatan dan sampai akhir penyusunan laporan ini yang berjudul pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dilakukan dengan merancang : desain rangka dan *layout* menggunakan aplikasi *corel draw* pada perangkat komputer, kebutuhan alat beserta bahan yang sekiranya akan digunakan dalam media pembelajaran , proses pembuatan dimana membutuhkan beberapa tahapan langkah kerja dan pelaksanaannya, dan merancang pengujian media pembelajaran guna mengetahui hasil yang akan dicapai.
2. Pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma dilakukan dengan : pembelian dan menyiapkan alat beserta bahan yang digunakan, pembuatan rangka sebagai dudukan komponen dan papan panel yang dimulai dari pemotongan besi sampai tahap pengecatan rangka, pembuatan papan panel sebagai tempat komponen kelistrikan *engine* dan *staker bust* yang pengerjaannya dilakukan di jasa percetakan, dan perakitan komponen pada papan panel *acrylic*.
3. Pengujian media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma meliputi : pengujian fungsi komponen, didapatkan hasil komponen dalam kondisi baik; pengujian kinerja sistem, semua sistem pada media

pembelajaran tersebut dapat bekerja sesuai fungsinya dan ditunjukkan dengan *motor starter* dapat berputar, busi dapat memercikan bunga api, adanya tegangan *output* pengisian pada baterai; pengujian kelayakan media pembelajaran dengan hasil rata-rata 3,48 yang kriterianya “Sangat layak, tidak perlu revisi”.

## **B. Keterbatasan**

Dalam pengerjaan media pembelajaran ini terdapat beberapa keterbatasan yang timbul di lapangan. Keterbatasan dalam pengerjaan media tersebut sebagai berikut :

1. Tegangan pengisian yang dihasilkan tidak bisa mencapai tegangan maksimal yaitu 13,2 *Volt*, karena pada media pembelajaran hanya menggunakan motor listrik sebagai penggerak, sehingga magnet berputar tidak tinggi dan akan berpengaruh pada tegangan yang dihasilkan. Pada keadaan yang sebenarnya, magnet berputar mengikuti poros engkol yang bisa mencapai putaran tinggi dan tegangan *output* pengisian juga tinggi.
2. Busi dipasang pada sepeda motor bertujuan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresi oleh *piston* di dalam ruang bakar dengan percikan yang dihasilkan. Akan tetapi percikan bunga api busi pada media pembelajaran berada di luar ruang bakar, sehingga peserta didik berpotensi dapat terkena percikan tersebut jika menyentuhnya.
3. Motor *starter* merubah energi listrik menjadi momen putar yang berfungsi sebagai penggerak awal supaya mesin bisa bekerja. Pada media pembelajaran, *armature motor starter* berputar di luar mesin sehingga

berpotensi dapat terkena tangan atau rambut peserta didik jika dalam kegiatan praktik mengabaikan kesehatan dan keselamatan kerjanya.

### **C. Saran**

Saran yang dapat diberikan agar kesempurnaan fungsi dan kinerja media pembelajaran ini dapat tercapai apabila sebagai berikut :

1. Memeriksa sambungan kabel pada *banana jack* dan *socket* sebelum menghidupkan motor penggerak, agar tidak terjadi hubungan singkat arus listrik.
2. Berhati hati saat melakukan praktik, karena pada media pembelajaran sistem kelistrikan *engine* Honda Karisma terdapat komponen yang berputar, sehingga apabila tidak berhati-hati dikhawatirkan dapat melukai peserta didik.
3. Menggunakan sekering yang sesuai dengan spesifikasi agar tidak merusak komponen kelistrikan.
4. Menggunakan alat ukur yang sesuai dan dengan prosedur yang benar agar tidak terjadi kesalahan pengukuran dan menghindari kerusakan pada alat ukur ataupun pada komponen.
5. Agar media pembelajaran awet/tahan lama, dilakukan perawatan berkala seperti pengecekan komponen dan pembersihan media pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Azhar Arsyad. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Radja Grafindo Persada.
- Daryanto.(2008). *Teknik Reparasi Dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Hujair Sanaky.(2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insanisa Press.
- Marsudi M.T.(2013). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor Bebek*. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- Oemar Hamalik. (1986). *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Alumni.
- Paryanto, dkk.(2011). *Pedoman Proyek Akhir D3*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sudjana. (1981). *Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2006). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Team Toyota. (1995). *New Step 1*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- Tim Pengembang MKDP. (2016). *Kurikulum & Pembelajaran*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Wowo Sunaryo.(2014). *Sistem Kelistrikan Kendaraan Ringan*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.

# LAMPIRAN

## Lampiran I



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

## KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00  
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yollan Errendra Putra  
No. Mahasiswa : 14509134016  
Judul PATTAS : Pembuatan Media Pembelajaran Kelistrikan Engine Honda Kharisma  
125  
Dosen Pembimbing : Dr. Tawardjono Us,M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Kamis 27/1	Bab I	Lebih berorientasi pada masalah & BPJ.	✓
2			Kembangkan!	
3			Bisa dilanjutkan ke Bab II	
4				✓
5	Kamis 4/5	- u -	Berjalah Jarak.	
6			Konsultasi layout	✓
7	Kamis 11/5	- u -	- u -	
8	Kamis	BAB I	- Uraian Daftar Isi	✓
9			- Penjelasan Kertas	
10			- Rumus dan Kertas	

## Keterangan :

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

- u - II. Penyusunan Uraian  
Kertas Teori



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

**KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI**

FRM/OTO/04-00  
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yollan Errendra Putra  
No. Mahasiswa : 14509134016  
Judul PA/TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Honda  
Karisma  
Dosen Pembimbing : Dr. Tawardjono Us, M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin 26/3	BAB I - II	Skripsi deskriptif/berbentuk	[Signature]
2			caranya penelitian	
3			= Ditunjukkan ke Bab IV	
4	Pada 6/6	BAB III	- Pembuatan Tabel	[Signature]
5			- Penambahan sub bab	
6	Selasa 13/6	- " -	Buatlah kerangka	[Signature]
7			1. jenis penelitian	
8			2. Instrumen penelitian	
9			3. Indikator keabsahan data/kelengkapan	
10				

Keterangan :

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



LAMA

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

**KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI**

FRM/OTO/04-00  
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yollan Errendra Putra  
 No. Mahasiswa : 14509134016  
 Judul PATAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Honda  
 Karisma  
 Dosen Pembimbing : Dr. Tawardjono Us,M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Jumat, 7-7-2007	- BAB III - Lampiran	- Penambahan Bobot Angket	
2			- Pengisian Daftar Pustaka	
3	Kamis 13/7	BAB II	= Ada beberapa catatan	
4			hasil	
5			= Bisa di lanjutkan	
6				
7	Senin, 24 Juli 2007	BAB I - AKHIR	Revisi: Abstrak	
8			= gambar yg telah lengkap	
9			= ketidakefektifan	
10			= Pembahasan	
			= kesimpulan	

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali  
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PATAS



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

**KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI**

FRM/OTO/04-00

27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yollan Errendra Putra  
 No. Mahasiswa : 14509134016  
 Judul PATTAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Honda  
 Karisma  
 Dosen Pembimbing : Dr. Tawardjono Us,M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Rabu 26/7	Semua	Review Abstrak & Kesimpulan	
2	Senin 30/7	BAB II	Berdiskusi Bab II	
3	Selasa 1/8	BAB I - II	ok → siap uji	
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Keterangan :

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

Lampiran II

SURAT PERMOHONAN RESPONDEN

Kepada Yth. Bapak Sudarwanto, M.Eng.

Dosen Teknik Otomotif

Fakultas Teknik UNY

Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Dalam rangka penulisan laporan proyek akhir yang berjudul “**Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan Engine Honda Karisma**”, sebagai pengujian kelayakan dari laporan proyek akhir tersebut yang ditulis oleh :

Nama : Yollan Errendra Putra

NIM : 14509134016

Prodi : Teknik Otomotif

Memohon kesediaan Bapak sebagai responden untuk merespon media pembelajaran yang saya buat guna memberikan penilaian dan menentukan kelayakan media pembelajaran tersebut.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Bapak saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 18 Juli 2017

Mengetahui,

Pembimbing



Dr Tawardjono Us., M.Pd.  
NIP. 19530312 197803 1 001

Pemohon



Yollan Errendra Putra  
NIM. 14509134016

## Lampiran III

**LEMBAR ANGKET**  
**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN**  
**ENGINE HONDA KARISMA**

## A. Petunjuk pengisian angket

1. Cermati terlebih dahulu diskripsi masing-masing pertanyaan sebelum memberikan jawaban.
2. Berikan jawaban dengan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia.
3. Pada masing-masing pertanyaan terdapat 4 pilihan jawaban yang mempunyai skala demikian :
  - Sangat Setuju (SS) = 4
  - Setuju (S) = 3
  - Kurang Setuju (KS) = 2
  - Tidak Setuju (TS) = 1
4. **Semua jawaban benar tidak ada yang salah**, oleh karena itu jawablah semua pertanyaan sesuai dengan kondisi yang ada.

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS
1	Apakah rangkaian sistem starter pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
2	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam mengidentifikasi tiap komponen sistem starter ?	✓			
3	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem starter ?	✓			
4	Apakah rangkaian sistem pengapian pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
5	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam	✓			

bersambung

sambungan

	mengidentifikasi tiap komponen sistem pengapian ?				
6	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem pengapian ?	✓			
7	Apakah rangkaian sistem pengisian pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
8	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam mengidentifikasi tiap komponen sistem pengisian ?	✓			
9	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem pengisian ?	✓			
10	Apakah Media pembelajaran ini mudah dalam pengoperasiannya ?		✓		
11	Apakah Media pembelajaran ini dapat bekerja dengan baik pada saat dioperasikan ?		✓		
12	Apakah pemberian <i>wiring</i> pada media pembelajaran ini dapat mempermudah dalam merangkai rangkaian sistem kelistrikan tersebut ?	✓			
13	Apakah media pembelajaran ini dapat dipindahkan dengan mudah ?	✓			
14	Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?		✓		
15	Apakah media pembelajaran ini dapat digunakan untuk praktik lebih dari satu peserta didik ?	✓			
16	Apakah pemberian warna yang bervariasi pada media pembelajaran ini dapat membuat terlihat lebih menarik ?		✓		


bersambung

*sambungan*

17	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?		✓		
18	Apakah bentuk media pembelajaran terlihat menarik ?		✓		
19	Apakah penataan atau penempatan komponen pada papan panel lebih tertata sehingga mudah dalam merangkainya ?		✓		
20	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?		✓		
21	Apakah penerapan simbol-simbol pada papan panel sudah sesuai dengan simbol kelistrikan dibidang otomotif ?		✓		
22	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?		✓		
23	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?		✓		
24	Apakah media pembelajaran aman pada saat digunakan ?		✓		

Yogyakarta, 19 Juli 2017

Responden,

  
 Sudaryanto, M. Eng

## LEMBAR ANGKET

### PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN

#### ENGINE HONDA KARISMA

#### A. Petunjuk pengisian angket

1. Cermati terlebih dahulu diskripsi masing-masing pertanyaan sebelum memberikan jawaban.
2. Berikan jawaban dengan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia.
3. Pada masing-masing pertanyaan terdapat 4 pilihan jawaban yang mempunyai skala demikian :
  - Sangat Setuju (SS)= 4
  - Setuju (S) = 3
  - Kurang Setuju (KS)= 2
  - Tidak Setuju (TS)= 1
4. *Semua jawaban benar tidak ada yang salah*, oleh karena itu jawablah semua pertanyaan sesuai dengan kondisi yang ada.

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS
1	Apakah rangkaian sistem starter pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
2	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam mengidentifikasi tiap komponen sistem starter ?	✓			
3	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem starter ?		✓		
4	Apakah rangkaian sistem pengapian pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
5	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam	✓			

*bersambung*

*sambungan*

	mengidentifikasi tiap komponen sistem pengapian ?				
6	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem pengapian ?		✓		
7	Apakah rangkaian sistem pengisian pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
8	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam mengidentifikasi tiap komponen sistem pengisian ?	✓			
9	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem pengisian ?		✓		
10	Apakah Media pembelajaran ini mudah dalam pengoperasiannya ?		✓		
11	Apakah Media pembelajaran ini dapat bekerja dengan baik pada saat dioperasikan ?	✓			
12	Apakah pemberian <i>wiring</i> pada media pembelajaran ini dapat mempermudah dalam merangkai rangkaian sistem kelistrikan tersebut ?		✓		
13	Apakah media pembelajaran ini dapat dipindahkan dengan mudah ?	✓			
14	Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?	✓			
15	Apakah media pembelajaran ini dapat digunakan untuk praktik lebih dari satu peserta didik ?	✓			
16	Apakah pemberian warna yang bervariasi pada media pembelajaran ini dapat membuat terlihat lebih menarik ?		✓		

*bersambung*

*sambungan*

17	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?		✓		
18	Apakah bentuk media pembelajaran terlihat menarik ?		✓		
19	Apakah penataan atau penempatan komponen pada papan panel lebih tertata sehingga mudah dalam merangkainya ?		✓		
20	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?		✓		
21	Apakah penerapan simbol-simbol pada papan panel sudah sesuai dengan simbol kelistrikan dibidang otomotif ?		✓		
22	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?		✓		
23	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?	✓			
24	Apakah media pembelajaran aman pada saat digunakan ?		✓		

Yogyakarta, 18 Juli 2017

Responden,



(... Rena Ritendi ...)

## LEMBAR ANGKET

### PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN

#### *ENGINE HONDA KARISMA*

#### A. Petunjuk pengisian angket

1. Cermati terlebih dahulu diskripsi masing-masing pertanyaan sebelum memberikan jawaban.
2. Berikan jawaban dengan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia.
3. Pada masing-masing pertanyaan terdapat 4 pilihan jawaban yang mempunyai skala demikian :
  - Sangat Setuju (SS)= 4
  - Setuju (S) = 3
  - Kurang Setuju (KS)= 2
  - Tidak Setuju (TS)= 1
4. ***Semua jawaban benar tidak ada yang salah***, oleh karena itu jawablah semua pertanyaan sesuai dengan kondisi yang ada.

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS
1	Apakah rangkaian sistem starter pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
2	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam mengidentifikasi tiap komponen sistem starter ?	✓			
3	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem starter ?	✓			
4	Apakah rangkaian sistem pengapian pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?		✓		
5	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam	✓			

*bersambung*

sambungan

	mengidentifikasi tiap komponen sistem pengapian ?				
6	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem pengapian ?	✓			
7	Apakah rangkaian sistem pengisian pada media pembelajaran dapat didemonstrasikan ?	✓			
8	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah dalam mengidentifikasi tiap komponen sistem pengisian ?		✓		
9	Apakah media pembelajaran dapat mempermudah peserta didik mengenalkan sistem pengisian ?	✓			
10	Apakah Media pembelajaran ini mudah dalam pengoperasiannya ?		✓		
11	Apakah Media pembelajaran ini dapat bekerja dengan baik pada saat dioperasikan ?		✓		
12	Apakah pemberian <i>wiring</i> pada media pembelajaran ini dapat mempermudah dalam merangkai rangkaian sistem kelistrikan tersebut ?	✓			
13	Apakah media pembelajaran ini dapat dipindahkan dengan mudah ?		✓		
14	Apakah penggantian komponen media dapat dilakukan dengan mudah ?		✓		
15	Apakah media pembelajaran ini dapat digunakan untuk praktik lebih dari satu peserta didik ?		✓		
16	Apakah pemberian warna yang bervariasi pada media pembelajaran ini dapat membuat terlihat lebih menarik ?		✓		

bersambung

## Sambungan

17	Apakah tampilan penempatan komponen media terlihat rapi ?	✓			
18	Apakah bentuk media pembelajaran terlihat menarik ?	✓			
19	Apakah penataan atau penempatan komponen pada papan panel lebih tertata sehingga mudah dalam merangkainya ?		✓		
20	Apakah simbol-simbol pada media terlihat jelas dan membantu pada saat praktik ?	✓			
21	Apakah penerapan simbol-simbol pada papan panel sudah sesuai dengan simbol kelistrikan dibidang otomotif ?		✓		
22	Apakah rangkaian media pembelajaran sistem kelistrikan aman saat digunakan ?	✓			
23	Apakah sekering yang dipasang pada media mampu menjaga keamanan bila terjadi konsleting ?	✓			
24	Apakah media pembelajaran aman pada saat digunakan ?	✓			

Yogyakarta, 10 Juli 2017

Responden,



(Rizqi Maulana Hanafi)  
145 091 34035



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00  
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Yollan Errendra Putra  
No. Mahasiswa : 14509134016  
Judul PA D3/S1 : Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Engine* Honda  
Karisma  
Dosen Pembimbing : Dr. Tawardjono Us, M.Pd.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Dr. Tawardjono Us, M.Pd.	Ketua Penguji		21-08-2007
2	Sudiyanto, M.Pd.	Sekretaris		23/8-2007
3	Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.	Penguji Utama		22/8-2007

Keterangan :

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