



PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TEMATIK RANGKAIAN CDI AC

PROYEK AKHIR

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



Oleh:
BAYU AJI PRASETYO
NIM. 14509134012

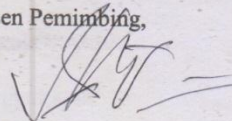
**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul **“Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC”** ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 16 Juli 2018

Dosen Pembimbing,



Drs. Sudiyanto, M.Pd.

NIP. 19540221 198502 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR
PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TEMATIK
RANGKAIAN CDI AC

BAYU AJI PRASETYO

NIM. 14509134012

Telah Dipertahankan Di Depan Penguji Proyek Akhir

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Tanggal 27 Juli 2018

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

NAMA LENGKAP DAN GELAR	TANDA TANGAN	TANGGAL
1. Ketua Penguji : Drs. Sudiyanto, M.Pd.	27-07-2018
2. Sekretaris Penguji : Drs. Sukaswanto, M.Pd.	27-07-2018
3. Penguji : Drs. Moch Solikin, M.Kes.	27-07-2018

Yogyakarta, 27 Juli 2018

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Widarto, M.Pd.

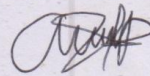
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

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

Yogyakarta, 16 Juli 2018

Yang menyatakan,



Bayu Aji Prasetyo
NIM. 14509134012

MOTTO

1. “Man Shabara Zhafira”, barang siapa yang bersabar pasti beruntung.
2. Sekecil apapun usaha pasti membuahkan hasil.
3. Ikhlas dalam segala hal pasti ada balasan yang berlipat dan tidak di duga kedatangannya.
4. Bersyukur dalam segala keadaan membuat hidup kita tentram.
5. Kepandaian tidak menentukan nasib kesuksesan, jika tidak di imbangi dengan kerja yang maksimal, keuletan, dan ketrampilan.

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TEMATIK RANGKAIAN CDI AC

Oleh :
Bayu Aji Prasetyo
14509134012

ABSTRAK

Proyek akhir ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC, merancang, dan mengetahui pengujian media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC.

Media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dibuat karena belum adanya media tersebut sebagai sarana praktikum. Dalam membuat media tersebut melalui beberapa tahapan yaitu: pembuatan desain *lay out* papan panel, pembuatan desain rangka serta pemilihan bahan dan komponen CDI AC yang akan digunakan. Kemudian pemesanan papan panel, pembuatan rangka, pengecatan rangka, pembuatan rangkaian CDI AC, dan perakitan komponen media pembelajaran. Media pembelajaran yang telah selesai kemudian dilakukan pengujian, pengujian ini terdiri dari uji fungsional berupa: pengujian fungsi komponen sistem pengapian, pengujian fungsi komponen rangkaian CDI AC, pengujian fungsi sistem pengapian.

Setelah dilakukan perancangan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC didapatkan hasil media pembelajaran sesuai dengan rancangan dan rangkaian CDI AC dapat berfungsi sesuai dengan yang terpasang pada sepeda motor. Kemudian pada pengujian komponen sistem pengapian dan komponen rangkaian CDI AC dapat bekerja dengan baik. Hal tersebut dilihat dari pengujian komponen pengapian meliputi *ignition coil*, *pickup coil*, dan *alternator* diketahui hasil sesuai dengan spesifikasi. Kemudian pengujian komponen rangkaian CDI AC meliputi kapasitor, resistor, diode, dan SCR diketahui hasil sesuai dengan pengujian kontinuitasnya. Serta pengujian sistem pengapian, busi dapat memercikan bunga api dengan rangkaian CDI AC yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa media tersebut dapat bekerja dengan baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC.

KATA PENGATAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan judul “Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC”.

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

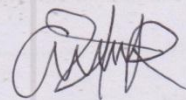
1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Proyek Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Sudiyanto, M.Pd selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan.
3. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Tafakur, S.Pd, M.Pd, Koordinator Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Kepada Ayah dan Ibu yang telah member dukungan, doa dan materinya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan proyek akhir ini.
8. Teman-teman kelas B Teknik Otomotif D3 2014 yang banyak membantu dalam berbagai hal.

9. Serta semua pihak yang telah memberikan saran dan kritiknya sehingga penyusunan laporan proyek akhir ini dapat terselesaikan.

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

Yogyakarta, 16 Juli 2018

Yang menyatakan,



Bayu Aji Prasetyo
NIM. 14509134012

DAFTAR ISI

Halaman

PROYEK AKHIR	i
PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGATAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat	4
G. Keaslian Gagasan.....	5
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....	6
A. Media Pembelajaran	6
1. Pengertian Media Pembelajaran	6
2. Fungsi Media Pembelajaran.....	7

3. Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	8
B. Konsep Dasar Pembelajaran Tematik.....	10
1. Pengertian Pembelajaran Tematik	10
2. Prinsip Dasar Pembelajaran Tematik.....	11
3. Manfaat Pembelajaran Tematik	12
C. Karakteristik Media Pembelajaran Tematik	13
D. Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC	14
E. Kajian Kompetensi Mata Kuliah Teknik Sepeda Motor (TSM) & Listrik Dan Elektronika Dasar (LED)	15
F. Rangkaian CDI AC.....	16
1. Pengertian Rangkaian CDI AC	16
2. Komponen Rangkaian CDI AC	17
3. Komponen sistem Pengapian.....	23
G. Cara Kerja Sistem Kelistrikan <i>Engine</i> Pengapian CDI AC.....	29
H. Alat Teknik	30
I. Alat Ukur	33
J. Bahan Teknik.....	34
BAB III KONSEP RANCANGAN	39
A. Analisa Kebutuhan.....	39
B. Rancangan Kegiatan	40
C. Pemilihan Bahan dan Komponen	42
D. Pembuatan <i>Lay Out</i> Rangkaian CDI AC dan Papan Panel.....	43
E. Pembuatan Desain Rangka	45
F. Pemesanan Papan Panel.....	48
G. Proses Pembuatan Rangka Media Pembelajaran	48

H. Proses Pengecatan Rangka dan Tutup Magnet.....	53
I. Proses Pembuatan Rangkaian CDI AC	54
J. Perakitan Media Pembelajaran	55
L. Rancangan Pengujian.....	62
M. Jadwal Pengerjaan	73
N. Rancangan Kalkulasi Biaya	74
BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	76
A. Proses Pembuatan	76
B. Proses Pengujian	100
C. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran	107
D. Hasil Pengujian	109
E. Pembahasan	111
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	121
A. Simpulan	121
B. Keterbatasan Media	122
C. Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN	125

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 01. Gelang Warna Resisto.....	20
Tabel 02. Ukuran Batang Komponen.....	49
Tabel 03. Komponen dan Bahan Rangkaian CDI AC	54
Tabel 04. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Alat	60
Tabel 05. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Bahan.....	61
Tabel 06. Pengecekan CDI.....	68
Tabel 07. Jadwal Kegiatan	74
Tabel 08. Rencana Anggaran Biaya.....	74
Tabel 09. Komponen Rangkaian CDI AC	78
Tabel 10. Pemotongan Kebutuhan Bahan Rangka.....	81
Tabel 11. Hasil Pengujian Fungsi Komponen Pengapian.....	109
Tabel 12. Hasil Pengujian Fungsi Komponen Rangkaian CDI AC	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 01. Struktur, Simbol, dan Kemasan Dioda Silikon	21
Gambar 02. Simbol SCR.....	22
Gambar 03. PCB (<i>Printed Circuit Board</i>)	23
Gambar 04. <i>Alternator</i>	24
Gambar 05. Baterai	25
Gambar 06. Kunci Kontak Pengapian AC	26
Gambar 07. Kunci Kontak Pengapian DC	26
Gambar 08. <i>Pickup Coil</i> (Pulser)	27
Gambar 09. <i>Ignition Coil</i> (Koil).....	28
Gambar 10. <i>Spark Plug</i> (Busi).....	28
Gambar 11. Skema Sistem Pengapian CDI AC	29
Gambar 12. Mesin Gerinda Tangan	31
Gambar 13. Mesin Bor Tangan	32
Gambar 14. Solder	33
Gambar 15. Multimeter Analog dan Digital	34
Gambar 16. Lembar <i>Acrylic</i> Bening	34
Gambar 17. Besi Kotak Berongga (<i>Hollow</i>)	35
Gambar 18. Besi Siku	36
Gambar 19. Kabel	37
Gambar 20. Timah Solder (Tenol)	37
Gambar 21. <i>Banana Plug</i> dan <i>Banana Socket</i>	38
Gambar 22. <i>Lay Out</i> Rangkaian CDI AC	43

Gambar 23. <i>Lay Out</i> Papan Panel	44
Gambar 24. <i>Lay Out</i> Rangka Media Pembelajaran Tampak Depan	46
Gambar 25. <i>Lay Out</i> Rangka Media Pembelajaran Tampak Samping	47
Gambar 26. Pemeriksaan Kunci Kontak	63
Gambar 27. Pemeriksaan <i>Ignition Coil</i>	64
Gambar 28. Pemeriksaan <i>Pickup Coil</i>	65
Gambar 29. Pemeriksaan <i>Alternator</i>	66
Gambar 30. Warna Hasil Pembakaran pada Busi	66
Gambar 31. Membersihkan dan Menyetel Celah Busi	68
Gambar 32. <i>Socket CDI</i>	69
Gambar 33. Pemeriksaan Kapasitor	70
Gambar 34. Pemeriksaan Resistor	71
Gambar 35. Pemeriksaan Dioda	72
Gambar 36. Pemeriksaan SCR	73
Gambar 37. Hasil Papan Panel	79
Gambar 38. Ukuran yang Dipotong pada Rangka Tampak Samping	80
Gambar 39. Ukuran yang Dipotong pada Rangka Tampak Depan	80
Gambar 40. Pengukuran Besi Kotak Berongga Bagian D	81
Gambar 41. Menandai Besi Kotak Berongga Bagian D	82
Gambar 42. Pengukuran dan Penandaan Besi Siku Bagian IV	82
Gambar 43. Pemotongan Besi Kotak Berongga Bagian D	83
Gambar 44. Pemotongan Besi Siku Bagian IV	83
Gambar 45. Perataan Bekas Pemotongan Besi	84

Gambar 46. Posisi Mistar Siku pada Besi Kotak Berongga.....	85
Gambar 47. Pengelasan Besi Kotak Berongga	85
Gambar 48. Pengamplasan Rangka.....	86
Gambar 49. Pengeboran Rangka.....	86
Gambar 50. Penggerindaan Bekas Pemotongan Rangka	87
Gambar 51. Pemotongan PCB	87
Gambar 52. Pengamplasan PCB	88
Gambar 53. Pemasangan Komponen Elektronika	88
Gambar 54. Memanaskan Solder	89
Gambar 55. Penyolderan Komponen	89
Gambar 56. Penyolderan <i>Socket</i> CDI.....	90
Gambar 57. Pemotongan Kaki Komponen Elektronika.....	90
Gambar 58. Pengeboran PCB	91
Gambar 59. Hasil Pembuatan Rangkaian CDI AC	91
Gambar 60. Pendempulan Rangka.....	92
Gambar 61. Pengecatan Warna Dasar Rangka	93
Gambar 62. Pengecatan Rangka dengan Cat Warna Hitam.....	93
Gambar 63. Pengecatan Tutup Magnet dengan Cat Warna Silver.....	94
Gambar 64. Hasil Pengecatan Rangka	94
Gambar 65. Hasil Pengecatan Tutup Magnet	95
Gambar 66. Pemasangan Papan Panel	95
Gambar 67. Pemasangan Magnet.....	96
Gambar 68. Pemasangan Tutup Magnet	96

Gambar 69. Pemasangan Kunci Kontak	97
Gambar 70. Pemasangan Rangkaian CDI AC	97
Gambar 71. Pemasangan Koil.....	98
Gambar 72. Pemasangan Dudukan Busi dan Busi	98
Gambar 73. Pemasangan <i>Banana Socket</i>	99
Gambar 74. Penyolderan Kabel pada <i>Banana Socket</i>	99
Gambar 75. Pengujian Kunci Kontak Posisi On.....	100
Gambar 76. Pengujian Kunci Kontak Posisi Off	101
Gambar 77. Pengujian Tahanan Kumparan Primer	101
Gambar 78. Pengujian Tahanan Kumparan Sekunder	102
Gambar 79. Pengujian Tahanan <i>Pickup Coil</i>	102
Gambar 80. Pengujian Kumparan <i>Alternator</i> CDI	103
Gambar 81. Pengujian Kapasitor 1-2 μ F/200-600 Volt.....	103
Gambar 82. Pengujian Kapasitor 10 μ F/50 Volt.....	104
Gambar 83. Pengujian SCR 2P4M	104
Gambar 84. Pengujian Resistor 10 K Ω	105
Gambar 85. Pengujian Resistor 2K2 Ω	105
Gambar 86. Pengujian Resistor 470 Ω	106
Gambar 87. Pengujian Dioda 4007	106
Gambar 88. Hasil Media Pembelajaran Tampak Depan	107
Gambar 89. Hasil Media Pembelajaran Tampak Samping	108
Gambar 90. Hasil Media Pembelajaran Tampak Belakang	108

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 01. Desain Rangka Media Pembelajaran.....	126
Lampiran 02. Desain Layout Media Pembelajaran.....	127
Lampiran 03. Rencana Pembelajaran Semester (RPS).	128
Lampiran 04. Kartu Bimbingan.	145
Lampiran 05. Bukti Selesai Revisi.....	148

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini yang terus mengalami peningkatan, maka tuntutan untuk mengetahuinya semakin tinggi. Hal ini dapat ditunjukkan dengan semakin banyaknya kendaraan yang diproduksi oleh produsen otomotif dengan mengalami berbagai penyempurnaan teknologi. Oleh karena itu diperlukan suatu sarana yang dapat dijadikan dasar untuk mempelajari teknologi tersebut yang sedang berkembang. Dalam mempelajari teknologi yang sedang berkembang, maka harus didasari dengan teknologi yang telah ada.

Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk penyampaian teknologi yang sedang berkembang. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan mahasiswa mengetahui tentang teknologi yang sedang dihadapinya, serta bertujuan agar mahasiswa mudah untuk mempelajari suatu teknologi tersebut secara nyata. Selain itu media pembelajaran juga berfungsi sebagai dasar dalam pembelajaran praktik. Oleh karena itu media harus dibuat sesederhana mungkin, serta mudah untuk dipahami dan mudah dijelaskan oleh instruktur.

Kegiatan praktik yang dilakukan di bengkel otomotif UNY pada mata kuliah Listrik Dan Elektronika Dasar (LED) dan Teknik Sepeda Motor (TSM) menggunakan kompetensi dimana didalamnya terdapat kompetensi mengenai komponen aktif dan pasif dalam mata kuliah LED dan memperbaiki berkala

sistem kelistrikan sepeda motor pada mata kuliah TSM. Pada kompetensi tersebut mengkaji prinsip, jenis, konstruksi, simbol, karakteristik kerja, aplikasi komponen aktif dan pasif elektronika otomotif dalam mata kuliah LED sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Untuk mata kuliah TSM kompetensi tersebut mengkaji identifikasi, diagnosa dan perbaikan sistem pengapian sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Pada pengamatan yang dilakukan, telah dilakukan praktikum pengenalan komponen aktif dan pasif elektronika otomotif dalam mata kuliah LED, untuk pengaplikasian komponen aktif dan pasif elektronika belum di jumpai pada komponen CDI dan pengecekan kelistrikan kendaraan pada mata kuliah TSM yang pernah dijalani pada bengkel otomotif, dalam pengecekan sistem pengapian pada komponen CDI jika mengalami kerusakan mahasiswa hanya mengecek fisik bagian luarnya saja. Sehingga bila terjadi kerusakan mahasiswa tidak mengetahui rusaknya komponen yang ada dalam CDI tersebut.

Belum adanya media ini membuat peserta didik masih susah dalam pemahaman dan pengetahuan sistem CDI AC dikarenakan belum adanya media pembelajaran tersebut, maka media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC harus diadakan. Sehingga diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini peserta didik dapat memahami CDI AC dan mengetahui komponen yang ada di dalamnya, memahami cara kerjanya dan dapat menunjang sistem belajar mengajar di bengkel teknik otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi masalahnya adalah:

1. Belum adanya media pembelajaran mengenai rangkaian terbuka CDI AC di bengkel Teknik Sepeda Motor (TSM) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sehingga peserta didik kesulitan dalam mempelajari rangkaian CDI AC. Oleh karena itu media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC perlu diadakan.
2. Komponen CDI AC dibuat secara tertutup atau tidak terlihat komponen didalamnya dan hanya dijelaskan pada materi perkuliahan melalui gambar. Maka rangkaian CDI AC dibuat transparan, sehingga terlihat komponen bagian dalamnya dan mahasiswa dapat memperoleh materi dengan jelas.
3. Praktik sistem pengapian kendaraan pada komponen CDI AC menggunakan CDI yang tertutup atau tidak terlihat komponen didalamnya. Sehingga tidak dapat melakukan perbaikan dan pengujian kerusakan komponen satu persatu, oleh karena itu komponen CDI AC harus dibuat terbuka atau transparan agar perbaikan dan pengujian dapat dilakukan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan akan dibatasi menjadi dua permasalahan, dengan pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dan pengujian media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC sebagai media pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana membuat media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ?
2. Bagaimana mengetahui hasil pengujian media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ?

E. Tujuan

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

1. Membuat media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC sesuai dengan rancangan untuk proses pembelajaran di bengkel otomotif FT UNY.
2. Mengetahui hasil pengujian media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC sebagai media pembelajaran di bengkel otomotif FT UNY.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan media pembelajaran rangkaian CDI AC sebagai berikut:

1. Mempermudah peserta didik dalam memahami sistem pengapian, pada komponen CDI AC.
2. Dapat membuat CDI AC sendiri ketika CDI motor mengalami kerusakan.
3. Media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dapat digunakan dengan aman dan membantu kegiatan belajar mengajar di bengkel otomotif FT UNY.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil pengamatan praktikum yang di bengkel Teknik Sepeda Motor Universitas Negeri Yogyakarta dan belum adanya media pembelajaran CDI AC dalam rangkaian terbuka maka dilakukan modifikasi komponen CDI sehingga komponen di dalam CDI dapat terlihat. Pemikiran ini berawal dari pentingnya kebutuhan peserta didik dalam menggunakan media praktik yang berbentuk media pembelajaran. Oleh karena itu dengan mengangkat proyek yang berjudul **“Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC”**. Sehingga dapat digunakan peserta didik dan dosen dalam melakukan praktik dengan mudah dalam memahami sistem kelistrikan tersebut dan mudah dalam melakukan pengujian serta penggantian komponen jika terjadi kerusakan.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan permasalahan pada bab I, maka pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC. Dalam proses pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC timbul berbagai macam masalah, untuk memecahkan permasalahan dalam proses pembuatan media pembelajaran, maka diperlukan pendekatan dan pemecahan masalah dengan mengkaji teori yang berhubungan dengan permasalahan yang ada.

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Di era sekarang ini, media pembelajaran sudah banyak sekali macamnya. Media pembelajaran juga sudah digunakan didalam kegiatan belajar mengajar, tidak hanya media pembelajaran berupa buku saja, namun media alternatif juga sudah mulai banyak digunakan untuk menyampaikan pesan agar peserta didik dapat memahami dengan mudah. Walaupun media pembelajaran sudah banyak sekali tersebar, namun pengertian dari sekian banyak media pembelajaran tersebut tetaplah satu, yaitu menyampaikan pesan pembelajaran kepada peserta didik.

Menurut (Azhar Arsyad, 1997:3), media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Dalam bahasa arab (*Wasail*), media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Gagne dalam buku Arief S. Sadiman (1986), mengatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Selain mengirimkan pesan kepada penerima pesan, media juga berfungsi untuk merangsang peserta didik untuk belajar. Media yang menarik akan bisa membuat siswa lebih tertarik dan senang untuk belajar.

Dari beberapa pendapat para ahli, dapat di simpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat perantara atau penyampaian pesan dari pembuat ke peserta didik agar dapat merangsang perhatian, pikiran, dan minat. Serta dapat membuat peserta didik menjadi tertarik dan senang untuk melaksanakan pembelajaran.

2. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Sudjana & Rivai dalam buku (Azhar Arsyad, 1997:25), mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar peserta didik, yaitu:

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh peserta didik dan memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Metode belajar akan lebih bervariasi.
- d. Peserta didik dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru.

Dari penjelasan mengenai pengertian media pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan sebuah media yang berfungsi untuk mengirimkan pesan kepada peserta didik menggunakan media pembelajaran

tematik rangkaian CDI AC ini. Selain itu, media pembelajaran ini juga dapat merangsang perhatian dan minat peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar.

3. Jenis-jenis Media Pembelajaran

a. Model

(Nana Sudjana, 2002:156) mengemukakan bahwa model dapat di kelompokkan dalam 6 kategori. Masing-masing kategori mempunyai ukuran yang sama persis dengan ukuran aslinya atau mungkin dengan skala yang lebih besar atau lebih kecil dari obyek sesungguhnya. Berikut ini adalah jenis-jenis model media pembelajaran:

- 1) 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.
- 2) Model Susun (*Build-up Model*). Model susunan terdiri dari beberapa bagian objek yang lengkap, atau sedikitnya suatu bagian penting dari objek itu.
- 3) Model kerja (*working model*). Model kerja adalah tiruan dari suatu obyek yang memperhatikan bagian luar obyek asli dan mempunyai beberapa bagian dari benda sesungguhnya.
- 4) Model penampang (*cutway model*). Model penampang adalah suatu model yang memperlihatkan bagaimana obyek itu tampak apabila bagian permukaannya diangkat untuk mengetahui susunan bagian dalamnya.
- 5) Mocks-ups. Mocks-ups adalah suatu penyerderhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih rumit.
- 6) Diorama. Diorama adalah sebuah pemandangan tiga dimensi mini bertujuan untuk menggambarkan pemandangan yang sebenarnya.

b. Model Penampang (*Cut Away*)

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, sehingga dapat memperlihatkan

komponen-komponen penting yang terletak di bagian dalam dari suatu obyek tersebut. Fungsi lain adalah agar pembelajaran lebih cepat menguasai dan memahami cara kerja komponen tersebut seperti: *engine*, motor listrik, mesin uap, dan lain-lain. Hal yang perlu diperhatikan dalam membuat model ini adalah hanya bagian-bagian terpenting saja yang harus ditonjolkan, biasanya dibubuhi warna-warna yang kontras, sedangkan bagian yang tidak begitu penting akan dihilangkan.

c. Dimensi

Media pembelajaran memiliki beberapa jenis, menurut (Nana Sudjana, 2002) jika ditinjau dari dimensinya media pembelajaran dapat digolongkan menjadi dua yaitu:

- 1) Media pembelajaran dua dimensi. Merupakan media penjelasan yang dapat dilihat, didengar, ataupun dilihat dan didengar. Media Dua Dimensi adalah sebutan umum untuk alat peraga yang hanya memiliki ukuran panjang dan lebar yang berada pada satu bidang datar. Media pembelajaran dua dimensi meliputi media grafis, papan tulis, media cetak.
- 2) Media pembelajaran tiga dimensi. Media tiga dimensi ialah sekelompok media tanpa proyeksi yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Atau alat peraga yang mempunyai ukuran panjang, lebar dan tinggi sehingga media tersebut mempunyai volume (berbentuk isi). Sedangkan pemanfaatan media tersebut tidak perlu menggunakan proyektor tetapi langsung dapat dilihat. Kelompok media ini dapat berwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati, dan dapat pula berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya. Benda

asli ketika akan difungsikan sebagai media pembelajaran dapat dibawa langsung ke kelas, atau siswa sekilas dikerahkan langsung ke dunia sesungguhnya di mana benda asli itu berada. Apabila benda aslinya sulit untuk dibawa ke kelas atau kelas tidak mungkin dihadapkan langsung ke tempat di mana benda itu berada, maka benda tiruannya dapat pula berfungsi sebagai media pembelajaran yang efektif. Media tiga dimensi yang dapat diproduksi dengan mudah, adalah tergolong sederhana dalam penggunaan dan pemanfaatannya, karena tanpa harus memerlukan keahlian khusus, dapat dibuat sendiri oleh guru, bahannya mudah diperoleh di lingkungan sekitar.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang baik adalah dengan menggunakan benda yang sesungguhnya atau model yang menyerupai benda aslinya, sehingga dapat dengan mudah dipahami sebagai media pembelajaran. Model alat peraga yang akan dibuat untuk menjelaskan cara kerja rangkaian CDI AC dan komponen-komponen yang ada didalamnya adalah dengan menggunakan media pembelajaran dengan model penampang, karena model ini dapat memperlihatkan komponen atau bagian yang terdapat di dalam obyek tersebut.

B. Konsep Dasar Pembelajaran Tematik

1. Pengertian Pembelajaran Tematik

Pembelajaran tematik dimaknai sebagai pembelajaran yang di rancang berdasarkan tema- tema tertentu. Dalam pembahasannya tema itu di tinjau dari berbagai mata pelajaran. Sebagai contoh tema “Air” dapat di tinjau dari berbagai

mata pelajaran fisika, biologi, kimia dan matematika. Lebih luas lagi tema itu dapat di tinjau dari bidang studi lain, seperti IPS, bahasa dan seni. Pembelajaran tematik menyediakan keluasan dan kedalaman implementasi kurikulum, menawarkan kesempatan yang sangat banyak pada siswa untuk memunculkan dinamika dalam pendidikan.

Pembelajaran tematik sebagai model pembelajaran termasuk salah satu tipe atau jenis daripada model pembelajaran terpadu. Istilah pembelajaran tematik pada dasarnya adalah model pembelajaran terpadu yang menggunakan tema untuk mengaitkan beberapa mata pelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman bermakna kepada siswa menurut Depdiknas pada buku (Trianto, 2011:147).

Berdasarkan uraian di atas dapat di simpulkan bahwa pembelajaran tematik adalah pendekatan pembelajaran dari berbagai kompetensi dan berbagai mata pelajaran ke dalam tema, dengan proses pembelajaran bermakna yang merupakan seperangkat wawasan dan aktifitas berpikir dalam merancang butir-butir pembelajaran yang ditujukan untuk menguntai tema, topik maupun pemahaman dan ketrampilan yang diperoleh mahasiswa sebagai pembelajaran secara utuh dan padu. Atau dengan pengertian lain pembelajaran tematik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang merakit atau menghubungkan sejumlah konsep dari berbagai mata pelajaran yang beranjak dari suatu tema tertentu sebagai pusat perhatian untuk mengembangkan pengetahuan dan ketrampilan.

2. Prinsip Dasar Pembelajaran Tematik

Prinsip pembelajaran tematik perlu memilih materi beberapa mata pelajaran yang mungkin dan saling terkait. Dengan demikian materi-materi yang dipilih dapat mengungkapkan tema secara bermakna. Beberapa prinsip yang berkenaan

dengan pembelajaran tematik dalam materi sosialisasi kurikulum 2013 dari Kemendikbud adalah sebagai berikut: (Sa'dun Akbar dkk, 2016)

- a. Memiliki satu tema yang aktual, dekat dengan dunia siswa dan ada dalam kehidupan sehari-hari. Tema ini menjadi alat pemersatu materi yang beragam dari beberapa muatan.
- b. Memilih materi dari beberapa muatan yang saling terkait sehingga dapat mengungkapkan tema secara bermakna.
- c. Tidak bertentangan dengan tujuan kurikulum yang berlaku, tetapi pembelajaran tematik harus mendukung pencapaian tujuan utuh kegiatan pembelajaran yang termuat dalam kurikulum.
- d. Materi pembelajaran yang dapat di padukan dalam satu tema, selalu mempertimbangkan karakteristik siswa, seperti minat, kebutuhan, kemampuan, dan pengetahuan awal.
- e. Materi yang di padukan tidak di paksaan, artinya materi yang tidak mungkin di padukan tidak usah di padukan.

Berdasarkan prinsip di atas maka dapat di simpulkan bahwa pembelajaran tematik berasal dari tema yang terdiri dari kumpulan kompetensi dasar dan beberapa matakuliah yang di satukan berdasarkan kesesuaian dan keterkaitan pembelajaran. Materi yang disampaikan dalam pembelajaran di sesuaikan dengan karakteristik, minat, dan kemampuan mahasiswa.

3. Manfaat Pembelajaran Tematik

Manfaat pembelajaran tematik berdasarkan materi sosialisasi kurikulum 2013 dari Kemendikbud adalah sebagai berikut : (Sa'dun Akbar dkk, 2016)

- a. Suasana kelas yang nyaman dan menyenangkan.
- b. Menggunakan kelompok kerjasama, kolaborasi, kelompok belajar, dan strategi pemecahan konflik yang mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah.
- c. Peserta didik secara cepat dan tepat waktu memproses informasi. Proses itu tidak hanya menyentuh dimensi kuantitas dan kualitas mengeksplorasi konsep-konsep baru dan membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan secara siap.
- d. Proses pembelajaran di kelas mendorong peserta didik berada dalam format ramah otak.
- e. Materi pembelajaran yang di sampaikan oleh guru dapat di aplikasikan langsung oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Peserta didik yang relatif mengalami keterlambatan untuk menuntaskan program belajar dapat dibantu oleh guru dengan cara memberikan bimbingan khusus dan menerapkan prinsip belajar tuntas.
- g. Program pembelajaran yang bersifat ramah otak memungkinkan guru untuk mewujudkan ketuntasan belajar dengan menerapkan variasi penilaian.

C. Karakteristik Media Pembelajaran Tematik

Dalam materi sosialisasi kurikulum 2013 dari Kemendikbud, karakteristik media pembelajaran tematik adalah: (Sa'dun Akbar dkk, 2016)

- a. Berpusat Pada Siswa. Guru lebih banyak berperan sebagai fasilitator dan motivator, memberikan motivasi kepada siswa agar lebih semangat dalam

belajar dan memfasilitasi proses pembelajaran dengan melayani, menangani kebutuhan, dan mengarahkan proses pembelajaran.

- b. Memberikan Pengalaman Langsung. Siswa di hadapkan dengan hal dan masalah nyata (konkret) yang ada dan terjadi di sekitar siswa sebagai dasar memahami hal-hal yang lebih abstrak.
- c. Menyajikan Konsep Dari Berbagai Muatan. Pembelajaran tematik menyajikan konsep-konsep dari berbagai mata pelajaran dalam suatu proses pembelajaran secara terpadu. Materi yang dipadukan memiliki kesesuaian dengan tema yang ada. Tujuannya membentuk pengetahuan siswa secara holistik tentang konsep yang dipelajari.
- d. Bersifat Fleksibel. Mengaitkan mata pelajaran yang satu dengan mata pelajaran yang lain berdasarkan kesesuaian isi.

Berdasarkan karakteristik di atas, media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC mempunyai karakteristik dapat di gunakan lebih dari satu mata kuliah yang bersangkutan, dalam media pembelajaran tematik ini mengacu pada 2 mata kuliah, yaitu mata kuliah Teknik Sepeda Motor (TSM) dan mata kuliah Listrik dan Elektronika Dasar (LED). Pada mata kuliah TSM mempelajari tentang pengapian CDI AC dan dalam mata kuliah LED mempelajari rangkaian serta komponen elektronika otomotif.

D. Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC

Pengertian media pembelajaran dari beberapa pendapat para ahli yang telah di sebutkan di atas, dapat di simpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu

alat perantara atau penyampaian pesan dari pembuat ke peserta didik agar dapat merangsang perhatian, pikiran, dan minat. Serta dapat membuat peserta didik menjadi tertarik dan senang untuk melaksanakan pembelajaran.

Pembelajaran tematik berdasarkan uraian yang telah disebutkan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran tematik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menghubungkan, merakit atau menghubungkan sejumlah konsep dari berbagai mata pelajaran yang beranjak dari suatu tema tertentu sebagai pusat perhatian untuk mengembangkan pengetahuan dan ketrampilan.

Dari dua kesimpulan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran tematik CDI AC adalah suatu alat perantara atau penyampaian pesan dari pembuat ke peserta didik agar dapat merangsang perhatian, pikiran, dan minat. Serta dapat membuat peserta didik menjadi tertarik dan senang untuk melaksanakan pembelajaran. Media pembelajaran ini menghubungkan konsep dari mata kuliah teknik sepeda motor, beranjak dari suatu tema sistem pengapian kendaraan mempelajari komponen CDI AC, yang di dalamnya terdapat komponen elektronika seperti kapasitor, resistor, SCR, dan dioda. Dapat digabungkan dengan mata kuliah listrik dan elektronika dasar, yang juga mempelajari bagaimana cara mengukur, menghitung, merangkai dan pengaplikasian komponen elektronika.

E. Kajian Kompetensi Mata Kuliah Teknik Sepeda Motor (TSM) & Listrik Dan Elektronika Dasar (LED)

Kajian kompetensi yang mencakup kedua mata kuliah TSM dan LED dalam media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC tersebut adalah untuk mata kuliah

Teknik Sepeda Motor (TSM) di dalam media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini mengkaji bagaimana mengidentifikasi, diagnosa dan perbaikan sistem sistem pengapian kendaraan bermotor. Sedangkan didalam mata kuliah Listrik dan Elektronika Dasar (LED) mengkaji kompetensi mengenai komponen aktif dan pasif yang di dalamnya mempelajari bagaimana prinsip, jenis, konstruksi, simbol, karakteristik kerja, dan pengaplikasian komponen aktif dan pasif tersebut sesuai dengan rencana pembelajaran semester Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

F. Rangkaian CDI AC

1. Pengertian Rangkaian CDI AC

Rangkaian CDI AC adalah sistem pengapian elektronik yang suplai tegangannya dari alternator dan mempunyai arus bolak-balik, dimana arus yang di keluarkan berubah-ubah besar dan arahnya. Pada saat magnet permanen (dalam *flywheel* magnet) berputar, maka akan dihasilkan arus listrik AC dalam bentuk induksi listrik dari alternator. Arus ini akan diterima oleh CDI unit dengan tegangan sebesar 100 sampai 400 volt. Arus tersebut selanjutnya dirubah menjadi arus setengah gelombang (menjadi arus searah) oleh diode, kemudian disimpan dalam kondensor (kapasitor) dalam CDI unit. Kapasitor tidak akan melepas arus yang disimpan sebelum SCR bekerja. Pada saat terjadinya pengapian, pulsa generator akan menghasilkan arus sinyal. Arus sinyal ini akan disalurkan ke gerbang (*gate*) SCR. Dengan adanya *trigger* (pemicu) dari *gate* tersebut, kemudian SCR akan aktif (on) dan menyalurkan arus listrik dari anoda (A) ke

katoda (K). Dengan berfungsinya SCR tersebut, menyebabkan kapasitor melepaskan arus (*discharge*) dengan cepat. Kemudian arus mengalir ke kumparan primer (*primary coil*) koil pengapian untuk menghasilkan tegangan sebesar 100 sampai 400 V sebagai tegangan induksi.

Akibat induksi diri dari kumparan primer tersebut, kemudian terjadi induksi dalam kumparan sekunder dengan tegangan sebesar 15 KV sampai 20 KV. Tegangan tinggi tersebut selanjutnya mengalir ke busi dalam bentuk loncatan bunga api yang akan membakar campuran bensin dan udara dalam ruang bakar.

Terjadinya tegangan tinggi pada koil pengapian adalah saat koil pulsa dilewati oleh magnet, waktu pengapian (*Ignition Timing*) ditentukan oleh penetapan posisi koil pulsa, sehingga sistem pengapian CDI tidak memerlukan penyetelan waktu pengapian seperti pada sistem pengapian konvensional. Pemajuan saat pengapian terjadi secara otomatis yaitu saat pengapian dimajukan bersama dengan bertambahnya tegangan koil pulsa akibat kecepatan putaran motor. Selain itu SCR pada sistem pengapian CDI bekerja lebih cepat dari platina dan kapasitor melakukan pengosongan arus sangat cepat, sehingga kumparan sekunder koil pengapian tereduksi dengan cepat dan menghasilkan tegangan yang cukup tinggi untuk memercikan bunga api pada busi yang dikontrol oleh sistem pengapian CDI-AC tersebut (Jalius Jama, 2008).

2. Komponen Rangkaian CDI AC

CDI AC merupakan serangkaian komponen elektronik yang terdapat didalamnya, berfungsi sebagai saklar rangkaian primer pengapian, menghubungkan dan memutuskan arus listrik yang dimanfaatkan untuk

melakukan pengisian (*charge*) dan pengosongan (*discharge*) muatan pada kapasitor, untuk kemudian dialirkan melalui kumparan primer koil pengapian untuk menghasilkan arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder dengan cara induksi *electromagnet* karena perbedaan kumparan pada koil. Dalam rangkaian CDI AC ini terdapat beberapa komponen elektronika yang digabungkan menjadi satu sistem. Komponen dan bahan elektronika untuk membuat CDI AC tersebut sebagai berikut: (Beni Setya Nugraha, 2005)

a. Kapasitor.

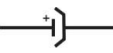
Kapasitor merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Ada berbagai tipe kapasitor yang semuanya memiliki fungsi yang sama, yaitu menyimpan energi listrik. Kapasitor paling sederhana terdiri atas dua pelat/keping konduktor yang di pisahkan oleh bahan isolator yang di sebut dielektrik. Dielektrik dapat berupa kertas, plastik, lapisan film, mika, kaca, keramik, udara, atau ruang hampa (vakum).

Kapasitor di kelompokkan menjadi kapasitor polar dan kapasitor non-polar. Dalam rangkaian, kapasitor non polar di lambangkan dengan $\text{---}||\text{---}$, sedangkan kapasitor polar dilambangkan dengan $\text{---}|\text{---}$.

Ketika suatu tegangan listrik diberikan pada kedua pelat kapasitor, medan fluks akan timbul di antara kedua pelat dan memungkinkan timbulnya muatan listrik di antara keduanya. Jika tegangan listrik yang melalui kapasitor di perbesar, kapasitor akan menarik arus dari seluruh rangkaian seperti proses pemuatan (*charging*). Sebaliknya, ketika tegangan pada kapasitor menurun, kapasitor akan mengalirkan arus listrik ke seluruh rangkaian dan berperilaku seperti sumber tegangan (*power supply*).

Kemampuan kapasitor untuk menyimpan energi listrik disebut kapasitansi yang di nyatakan dalam satuan farad (F). Dalam praktik, kapasitas 1 F terlalu besar sehingga di gunakan satuan turunannya yang lebih kecil, mikro farad (mF), nanofarad (nF) dan pikofarad (pF), dengan konversi nilai 1 farad = 10^6 mF = 10^9 nF = 10^{12} pF (Yogi Dasatrio, 2013:27-30).

Untuk pembuatan CDI AC kapasitor yang di perlukan adalah jenis kapasitor elektrolit. Kapasitor elektrolit sering di singkat elco (*electrolyte condenser*). Kapasitor jenis ini tersusun dari elektrode-elektrode aluminium dengan dielektrik berupa membran oksidasi tipis. Dalam rangkaian, elco biasa

di lambangkan dengan . Elco merupakan kapasitor polar yang banyak di gunakan pada rangkaian elektronika. Kapasitor elektrolit memiliki elektrode positif dan negatif, sehingga pemasangan tidak boleh terbalik. Kaki yang lebih panjang menunjukkan elektrode negatif.

b. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang menghambat atau memperkecil arus listrik. Kemampuan resistor menghambat arus listrik disebut hambatan atau resistansi yang di nyatakan dalam satuan ohm (dilambangkan dengan Ω).

Berdasarkan nilai resistansinya, resistor di bedakan menjadi resistor tetap dan resistor variabel (resistansinya dapat di ubah-ubah). Resistor juga dapat di bedakan atau dinamai berdasarkan bahan pembuatnya, misal resistor karbon dan resistor keramik. Untuk pembuatan rangkaian CDI AC resistor yang di perlukan adalah resistor tipe karbon yang memiliki resistansi 470 Ω , 2K2 Ω dan 10 K Ω .

Resistansi resistor berdasarkan gelang warna. Gelang-gelang warna pada resistor karbon merupakan kode dengan nilai-nilai tertentu. Gelang pertama dan kedua menunjukkan digit angka, gelang ketiga menunjukkan faktor pengali, sedangkan gelang keempat menunjukkan nilai toleransinya. Untuk mengetahui resistansi resistor dapat dilihat seperti dalam tabel berikut sesuai dengan urutan warna yang telah di tentukan.

Tabel 01. Gelang Warna Resistor

No	Warna	Gelang I	Gelang II	Gelang III	Gelang IV
1	Hitam	0	0	1	-
2	Coklat	1	1	X10	$\pm 1\%$
3	Merah	2	2	X10 ²	$\pm 2\%$
4	Oranye	3	3	X10 ³	
5	Kuning	4	4	X10 ⁴	
6	Hijau	5	5	X10 ⁵	$\pm 0,5\%$
7	Biru	6	6	X10 ⁶	$\pm 0,25\%$
8	Ungu	7	7	X10 ⁷	$\pm 0,1\%$
9	Abu-abu	8	8	X10 ⁸	$\pm 0,05\%$
10	Putih	9	9	X10 ⁹	
11	Emas			X10 ⁻¹	$\pm 5\%$
12	Perak			X10 ⁻²	$\pm 10\%$
13	Tak berwarna				$\pm 20\%$

Tabel di atas menunjukkan nilai- nilai untuk resistor dengan 4 gelang warna. Dalam praktik, ada juga resistor yang nilai resistansinya ditandai dengan 5 dan 6 warna. Untuk resistor dengan 5 gelang warna, gelang pertama hingga ketiga menunjukkan tiga digit angka pertama, gelang keempat menunjukkan faktor pengali, sedangkan gelang kelima menunjukkan toleransinya.

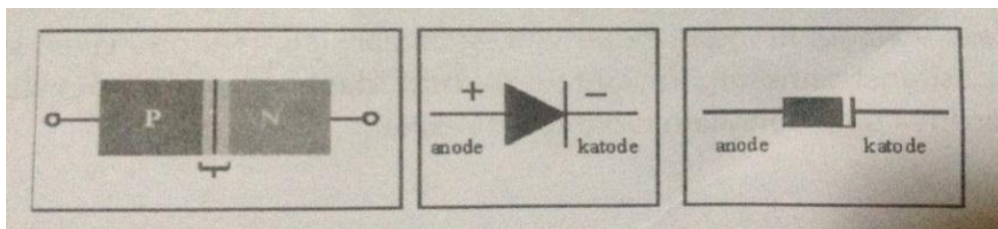
Untuk resistor dengan 6 gelang warna, aturan pembacaan nilai resistensi sama dengan 5 gelang warna, tetapi gelang keenam menunjukkan koefisien suhunya (Yogi Dasatrio, 2013).

c. Dioda

Dioda adalah komponen elektronik yang memungkinkan arus listrik melaluinya dalam satu arah. Ketika di hubungkan dengan sumber tegangan, dioda akan mengalirkan arus atau menahannya, tergantung polaritas tegangan yang melewatinya. Jika polaritas sumber tegangan dioda terpancar maju

(*forward biased*) jika dioda terpancar mundur menahan arus listrik di sebut *reverse biased*.

Dioda semikonduktor tersusun dari semikonduktor tipe P dan tipe N. Dioda akan terpancar maju jika kutub positif sumber tegangan terhubung dengan bagian anoda, sedangkan kutub negatifnya terhubung dengan katoda. Sebaliknya, dioda akan terpancar mundur jika kutub positif sumber tegangan terhubung dengan katoda, sedangkan kutub negatif terhubung dengan anoda.



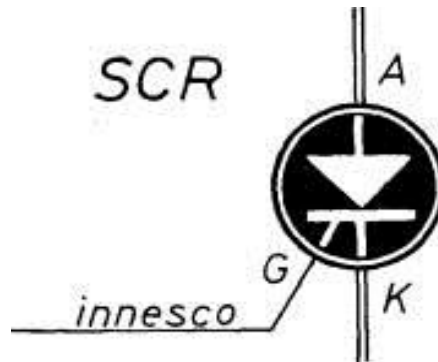
Gambar 01. Struktur, Simbol, dan Kemasan Dioda Silikon.
(Sumber : Yogi Dasatrio, 2013:63)

Untuk pembuatan CDI AC, dioda yang di butuhkan adalah dioda jenis silikon, dioda silikon terbuat dari silikon (semi konduktor) tipe-P dan tipe-N. Badan diode dilapisi silikon bahan resin. Dioda silikon banyak digunakan dalam perangkat elektronika yang bertegangan tinggi, catu daya (*power supply*) berarus besar, sebagai penyearah tegangan dengan arus berapapun sesuai yang dibutuhkan rangkaian (Yogi Dasatrio, 2013).

d. SCR (*Silicon Controlled Rectifier*)

SCR adalah Dioda yang mempunyai fungsi sebagai pengendali. SCR atau Thyristor masih termasuk keluarga semi konduktor dengan karakteristik yang serupa dengan tabung thiratron. Sebagai pengendalinya adalah *gate* (G). SCR sering disebut *Therystor*. SCR sebetulnya dari bahan campuran P dan N.

Isi SCR terdiri dari PNP (Positif Negatif Positif Negatif) dan biasanya disebut PNP Trioda (Wikipedia: 2018).



Gambar 02. Simbol SCR.
(Sumber: Wikipedia, 2018)

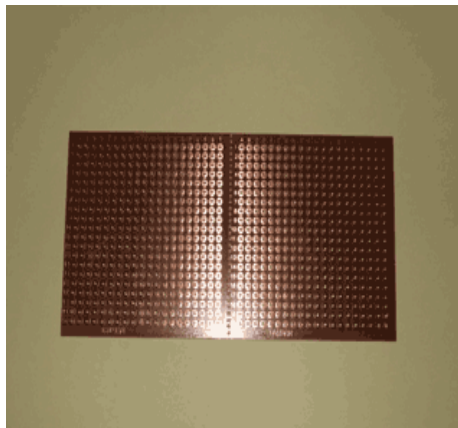
SCR digunakan sebagai pengatur waktu pengapian pada rangkaian CDI (*Capasitor Discharge Ignition*). Tegangan yang berasal dari kumparan mengalir melalui *gate* SCR dan tegangan yang menghilangkan efek penghalang gerbang berasal dari *pick-up coil* (pulser).

e. PCB (*Printed Circuit Board*)

PCB (*Printed Circuit Board*) adalah papan rangkaian tempat memasang komponen-komponen elektronika secara permanen dengan cara di solder.

Pembuatan CDI AC yang di lakukan menggunakan PCB titik, PCB titik merupakan PCB yang di lengkapi dengan lubang-lubang kecil tempat memasukkan kaki komponen elektronika. PCB ini tidak memiliki jalur koneksi khusus sehingga memerlukan kabel untuk menghubungkan komponen yang satu dengan komponen yang lain, terutama jika jaraknya cukup jauh. Kabel-kabel penghubung dilekatkan pada kaki-kaki komponen dengan cara disolder. Selain dihubungkan dengan cara disolder, baik antar kaki komponen maupun

menggunakan kabel, dapat juga digunakan kabel penjepit. Dengan demikian, PCB titik berungsi sebagai papan rangkaian sementara, komponen tidak di pasang permanen/tidak disolder (Yogi Dasatrio, 2013).



Gambar 03. PCB (*Printed Circuit Board*).

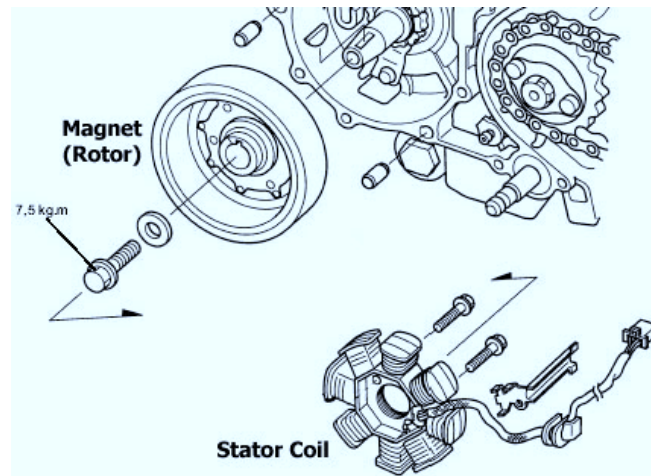
3. Komponen sistem Pengapian

a. Sumber Tegangan

Sumber tegangan, berfungsi sebagai penyedia tegangan yang diperlukan oleh sistem kelistrikan. Sumber tegangan sistem kelistrikan dibedakan menjadi dua menurut jenis tegangan yang digunakan, yaitu (Beni Setya Nugraha, 2005):

1) Sumber Tegangan AC (*Alternating Current*)

Sumber Tegangan AC berupa *Alternator* yang berfungsi untuk mengubah energi mekanis yang didapatkan dari putaran mesin menjadi tenaga listrik arus bolak-balik (AC).

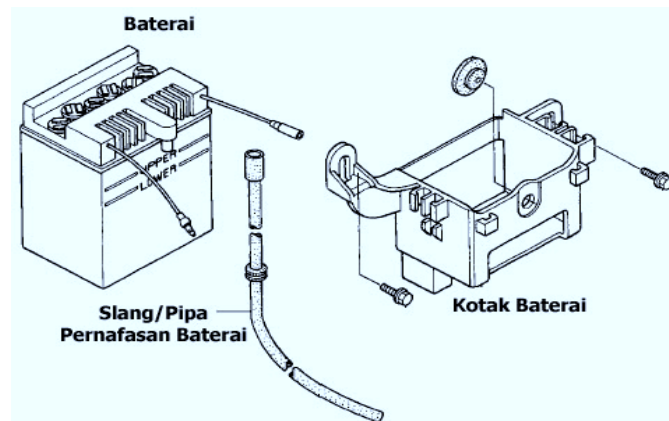


Gambar 04. *Alternator*.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:10)

2) Sumber Tegangan DC (*Direct Current*)

Sumber Tegangan DC berupa baterai yang didukung oleh sistem pengisian (Kumparan Pengisian, Magnet dan *Rectifier*/Regulator), berfungsi sebagai sumber tegangan DC yang diperlukan oleh sistem pengisian untuk mengisi kekurangan tegangan pada baterai yang digunakan pada sistem kelistrikan.

Baterai merupakan sebuah alat elektro-kimia yang dibuat untuk mensuplai energi listrik tegangan rendah (pada sepeda motor menggunakan 6 Volt dan atau 12 Volt) ke sistem pengapian, starter, lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkan apabila diperlukan sesuai beban/sistem yang memerlukannya (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 05. Baterai.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:11)

b. Kunci Kontak

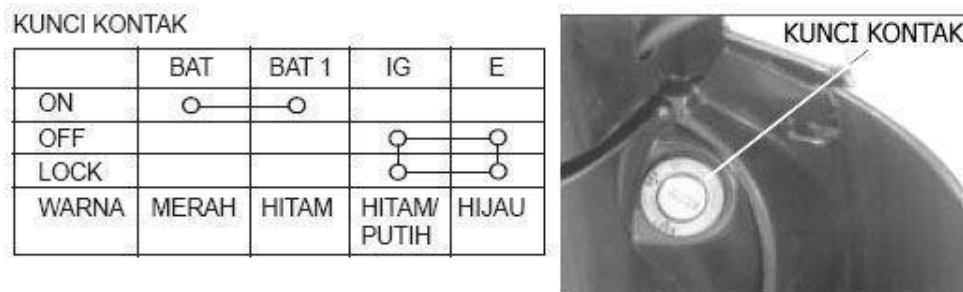
Kunci kontak berfungsi sebagai saklar utama untuk menghubungkan dan memutus (On-Off) rangkaian kelistrikan sepeda motor. Menurut fungsi dan cara kerjanya, kunci kontak dibedakan menjadi dua, yaitu (Beni Setya Nugraha, 2005):

1) Kunci kontak untuk pengapian AC (pengendali massa)

Pada posisi ON, kunci kontak memutuskan hubungan terminal IG dan E, sehingga tegangan yang dihasilkan oleh *alternator* diteruskan ke sistem pengapian. Sistem pengapian dapat dioperasikan, disamping itu hubungan terminal BAT dan BAT 1 terhubung sehingga seluruh sistem kelistrikan dapat dioperasikan dan sistem yang lain juga akan dapat dioperasikan seperti sistem *starter*, sistem penerangan dll.

Pada posisi OFF dan LOCK, kunci kontak mengalirkan tegangan dari sumber tegangan (*alternator*) yang dibutuhkan oleh sistem pengapian ke massa melalui terminal IG dan E kunci kontak, sehingga sistem pengapian tidak dapat bekerja. Di sisi lain, pada posisi OFF dan LOCK kunci kontak juga memutuskan

hubungan tegangan (+) baterai (terminal BAT dan BAT 1) sehingga sistem kelistrikan tidak bekerja.

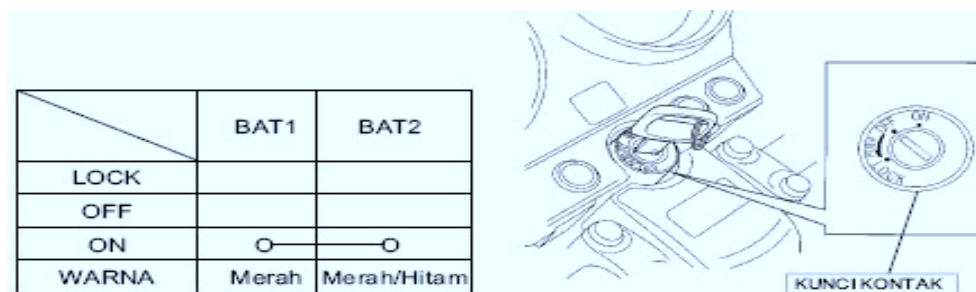


Gambar 06. Kunci Kontak Pengapian AC.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:12)

2) Kunci kontak untuk pengapian DC (pengendali positif)

Pada posisi ON, kunci kontak menghubungkan tegangan (+) baterai ke seluruh sistem kelistrikan untuk mengoperasikan seluruh sistem kelistrikan seperti sistem pengapian, sistem penerangan dll.

Pada posisi OFF dan LOCK, kunci kontak memutuskan hubungan kelistrikan dari sumber tegangan (terminal (+) baterai) yang dibutuhkan oleh seluruh sistem kelistrikan, sehingga seluruh sistem kelistrikan tidak dapat dioperasikan (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 07. Kunci Kontak Pengapian DC.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:12)

c. *Pick Up Coil* (Pulser)

Kumparan pembangkit pulsa (*pick up coil*), bekerja bersama *reluctor* sehingga menghasilkan sinyal *trigger* (pemicu) yang dimanfaatkan oleh *thyristor* untuk mendischarge seluruh muatan kapasitor. *Pick up coil* terdiri dari suatu lilitan kecil yang akan menghasilkan arus listrik AC apabila dilewati oleh perubahan garis gaya magnet yang dilakukan oleh *reluctor* yang terpasang pada *rotor alternator* (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 08. *Pick Up Coil* (Pulser).

d. *Ignition Coil* (Koil Pengapian)

Koil Pengapian (*Ignition Coil*), berfungsi untuk menaikkan tegangan yang diterima dari sumber tegangan (*alternator*) menjadi tegangan tinggi yang dibutuhkan pengapian untuk memercikan bunga api pada busi. Dalam koil 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 0,05 – 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 2000 – 15.000 kali. Karena perbedaan jumlah gulungan pada kumparan primer dan sekunder tersebut, dengan cara mengalirkan arus listrik secara terputus-putus pada

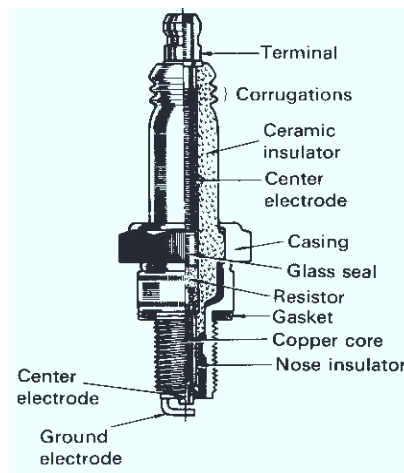
kumparan primer (sehingga pada kumparan primer timbul/hilang kemagnetan secara tiba-tiba), mengakibatkan kumparan sekunder akan terinduksi sehingga timbul induksi tegangan tinggi sebesar ± 20.000 volt (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 09. *Ignition Coil* (Koil).

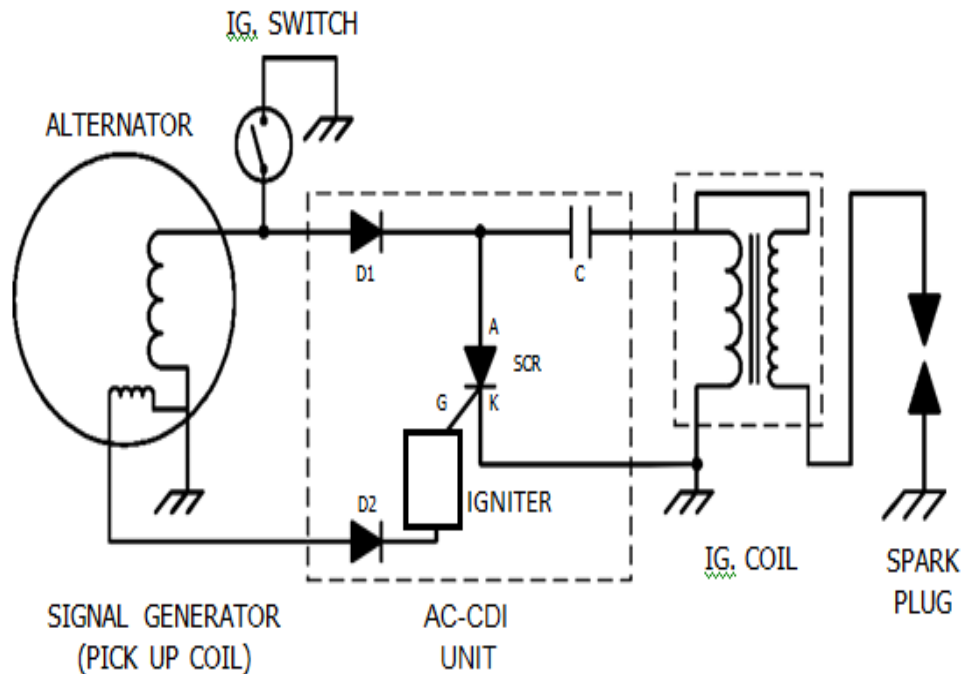
e. *Spark Plug* (Busi)

Busi (*Spark Plug*), mengeluarkan arus listrik tegangan tinggi menjadi loncatan bunga api melalui elektrodanya. Loncatan bunga api terjadi disebabkan adanya perbedaan tegangan diantara kedua kutup elektroda busi ± 10.000 volt (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 10. *Spark Plug* (Busi).
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:14)

G. Cara Kerja Sistem Kelistrikan *Engine* Pengapian CDI AC



Gambar 11. Skema Sistem Pengapian CDI AC.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:43)

Proses kerja sistem pengapian CDI AC (Beni Setya Nugraha, 2005):

1. Saat Kunci Kontak OFF

Kunci kontak dalam posisi terhubung dengan massa. Arus listrik yang dihasilkan sumber tegangan (*alternator*) dibelokkan ke massa melalui kunci kontak, tidak ada arus yang mengalir ke unit CDI sehingga sistem pengapian tidak bekerja dan motor tidak dapat dihidupkan.

2. Saat Kunci Kontak ON

Hubungan ke massa melalui kunci kontak terputus sehingga arus listrik yang dihasilkan alternator akan mengalir masuk ke sistem pengapian. Ketika *rotor*

alternator (magnet) berputar, kumparan stator menghasilkan arus listrik \Rightarrow disearahkan dioda \Rightarrow mengisi kapasitor sehingga muatan kapasitor penuh.

Pada saat yang ditentukan (saat pengapian), arus sinyal dihasilkan oleh *signal generator (pick up coil)*. Arus sinyal *pickup coil* \Rightarrow Gate (G) *Thyristor switch* (SCR) dan mengaktifkan *thyristor*. *Thyristor* aktif (kaki *Anoda* ke *Katoda* terhubung) dan arus listrik dapat mengalir dari kaki *Anoda* (A) \Rightarrow *Katoda* (K). Hal ini akan menyebabkan kapasitor terdischarge (dikosongkan muatannya) dengan cepat \Rightarrow melalui kumparan primer koil pengapian \Rightarrow massa koil pengapian. Pada kumparan primer koil pengapian dihasilkan tegangan induksi sendiri sebesar 200–300 V. Akhirnya pada kumparan sekunder koil pengapian akan timbul induksi tegangan tinggi sebesar ± 20 KVolt \Rightarrow disalurkan melalui kabel busi ke busi untuk diubah menjadi pijaran api listrik.

Thyristor switch merupakan saklar elektronik yang bekerja lebih cepat dari pada kontak platina (saklar mekanik) dan kapasitor mendischarge sangat cepat. Karena itu, tegangan tinggi yang dihasilkan semakin besar karena kumparan sekunder koil pengapian terinduksi dengan cepat, sehingga pijaran api yang dihasilkan pada busi menjadi lebih kuat.

H. Alat Teknik

Alat adalah benda yang dipakai untuk mengerjakan suatu perkakas perabotan (KBBI, 2017). Oleh karena itu, dalam pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan alat untuk membuat rangka pada media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC, alat tersebut adalah alat pemotong.

Memotong merupakan pekerjaan mengurangi panjang, tebal atau menghilangkan bagian tertentu dari suatu benda (Solih Rohyana, 2004). Proses pemotongan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan alat potong. Bagian yang akan dipotong disini berupa almunium dan logam, sehingga alat potong yang digunakan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk memotong almunium dan logam, seperti mesin gerinda dan mesin bor.

1. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan dapat digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja (menggerinda) maupun memotong benda kerja. Gerinda tangan biasanya digunakan untuk menghaluskan permukaan benda kerja setelah proses pengelasan, terutama pada benda kerja yang berukuran besar.



Gambar 12. Mesin Gerinda Tangan.

2. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang digunakan untuk melubangi benda-benda kerja yang berukuran kecil dan cara pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol.



Gambar 13. Mesin Bor Tangan.

3. Solder

Solder merupakan alat bantu dalam merakit atau membongkar rangkaian komponen elektronika pada rangkaian yang terdapat pada papan PCB.

Solder mengubah energi listrik menjadi energi panas. Solder banyak jenis dan beragam bentuknya, umumnya berbentuk seperti pistol, dan lurus dengan mata solder di ujung yang berbentuk lancip, dan dilengkapi tombol pengatur suhu ukuran tinggi rendahnya panas yang dihasilkan untuk membuat kawat timah mencair agar dapat melepaskan atau menyatukan kaki-kaki komponen pada papan PCB. Suhu panasnya yang terlalu berlebihan dapat merusak komponen atau menyebabkan komponen lain ikut terlepas.

Solder pula digunakan untuk upaya alternatif *jumper* dengan menghubungkan kabel kecil pada hubungan yang putus pada papan PCB agar yang retak atau terputus agar dapat tersambung kembali (Wikipedia, 2017).



Gambar 14. Solder.

I. Alat Ukur

Alat ukur yang digunakan adalah multimeter. Multimeter adalah alat ukur serbaguna yang dapat di gunakan untuk mengukur berbagai besaran listrik. Multimeter dapat digunakan untuk mengukur resistensi (berfungsi sebagai ohm meter), mengukur kuat arus dalam rangkaian (berfungsi sebagai amperemeter), maupun mengukur tegangan antara dua terminal (berfungsi sebagai voltmeter). Ada dua tipe multimeter, yaitu multimeter analog dan multimeter digital.

Sebuah multimeter di lengkapi sepasang terminal, satu berwarna merah dan satunya berwarna hitam. Kedua terminal itu digunakan untuk mengukur tegangan pada rangkaian, mengukur arus yang mengalir pada rangkaian, dan mengukur tegangan antara dua titik. Dengan cara menyentuhkan kedua ujung terminal pada objek ukur, skala pada layar akan menunjukkan hasil untuk kita baca dan cermati (Yogi Dasatrio, 2013).



Gambar 15. Multimeter Analog dan Digital

J. Bahan Teknik

1. *Acrylic*

Bahan yang dipakai pada papan media pembelajaran adalah *acrylic* dengan ketebalan 3 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 komponen rangkaian CDI AC.



Gambar 16. Lembar *Acrylic* Bening.

2. Baja Ringan

Bahan baja ringan adalah logam paduan yang berkualitas tinggi, bersifat ringan dan tipis. Akan tetapi kekuatannya tidak kalah dari baja konvensional. Bahan baja ringan ini digunakan sebagai rangka media pembelajaran karena sifatnya yang kuat, dan mudah untuk dibentuk. Baja ringan yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran yaitu besi kotak berongga dan besi siku.

a. Besi Kotak Berongga (*Hollow*)

Besi kotak berongga atau sering disebut besi *hollow* maupun besi profil yang biasanya terbuat dari besi *galvanis*, *stainless* atau besi baja dan digunakan untuk konstruksi rangka karena besi ini dinilai kuat untuk menopang beban yang cukup berat. Besi kotak berongga ini dipakai untuk membuat kaki-kaki atau rangka stand. Ukuran besi kotak berongga yang digunakan 25 mm x 25 mm x 2 mm, sehingga dalam pembuatan rangka stand hanya memerlukan 1 buah besi kotak berongga.



Gambar 17. Besi Kotak Berongga (*Hollow*).

b. Besi Siku

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



Gambar 18. Besi Siku

3. Kabel

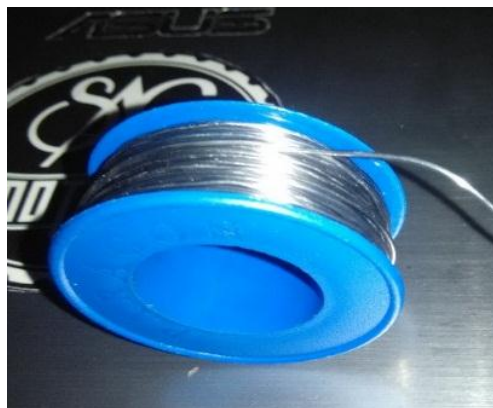
Kabel adalah panjang dari satu atau lebih inti penghantar (urat), baik yang berbentuk solid maupun serabut yang masing-masing dilengkapi dengan isolasinya sendiri dan membentuk suatu kesatuan. Seiring dengan perkembangannya dari waktu ke waktu terdiri dari berbagai jenis dan ukuran yang membedakan satu dengan lainnya. Berdasarkan jenisnya, kabel terbagi menjadi 3 (tiga) 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 19. Kabel

4. Timah Solder (Tenol)

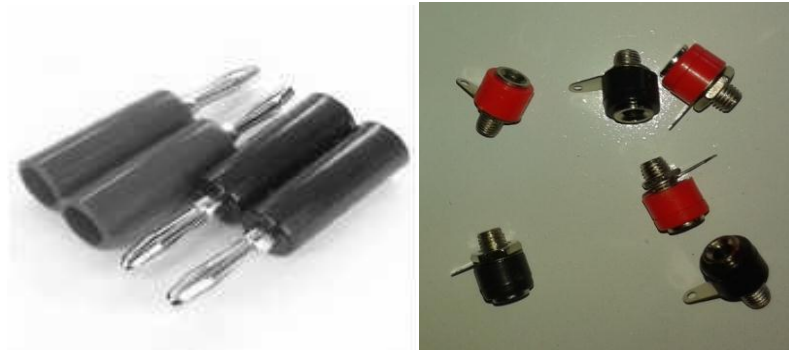
Timah solder merupakan sejenis timah yang terbuat dari pencampuran bahan perak dan timah, timah solder untuk keperluan mematri komponen elektronika sering juga dikenal dengan istilah *alloy*. Perbandingan pencampuran bahan perak dan timah tersebut antara lain 60/40 %, 63/37 % serta 50/50 %. Bentuk timah solder yang sering digunakan untuk mematri biasanya berbentuk seperti kawat panjang, dengan ukuran diameter yang beragam antara 0,3 mm - 1,5 mm, namun yang banyak digunakan adalah ukuran 0,8 mm dan 1 mm. Untuk pematrian komponen-komponen elektronika gunakan timah solder yang berbahan dasar 60/40 %, yang dapat meleleh disuhu 190° C.



Gambar 20. Timah Solder (Tenol)

5. *Banana* Konektor

Banana 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 *banana plug* dan *banana socket*. *Banana plug* atau sering disebut konektor laki-laki merupakan konektor yang berbentuk menonjol keluar. Sedangkan *banana socket* merupakan konektor yang berbentuk lobang, lobang ini berfungsi untuk memasukan *banana plug*.



Gambar 21. *Banana Plug* dan *Banana Socket*.

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisa Kebutuhan

Pembuatan suatu media pembelajaran tentunya harus dengan perencanaan untuk memperoleh hasil yang diharapkan. Pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC memerlukan penentuan bentuk dari media, bahan yang digunakan, panjang, tinggi serta lebar dari media sehingga diperlukan alat dan bahan yang tepat sesuai dengan yang dibutuhkan. Dalam menentukan bahan yang digunakan, bentuk media pembelajaran, ukuran yang akan digunakan dan desain *lay out* diperlukan alat dan komponen yang akan digunakan. Kebutuhan yang dibutuhkan meliputi komponen-komponen yang berhubungan dengan sistem kelistrikan rangkaian CDI AC yang akan digunakan untuk pembelajaran ketika praktikum. Dalam pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan, antara lain:

1. Menghasilkan tampilan media yang menarik dan rapi.
2. Merupakan media baru untuk lembaga Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Media dibuat untuk digunakan untuk praktik berkelompok 4-5 orang namun dapat juga dipakai untuk individu.
4. Media ditujukan agar mudah dipindah-pindahkan sehingga rangka dibuat ringan.
5. Media dapat memperlihatkan bagian dalam komponen CDI AC.

6. Dapat memeriksa komponen yang ada pada rangkaian CDI AC.
7. Media ditujukan kepada dosen Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta yang mengampu mata kuliah Teknik Sepeda Motor (TSM) dan Listrik dan Elektronika Dasar (LED).

Bentuk rangka yang dibutuhkan media pembelajaran akan dibuat dengan bentuk stand. Agar dapat dilihat mahasiswa saat dilakukan pembelajaran. Pemasangan komponen-komponen media pembelajaran dilakukan setelah sebelumnya disiapkan perancangan desain dan *lay out*. Selanjutnya dilakukan perakitan dan memastikan komponen dapat terpasang dengan rapi dan bekerja sesuai dengan fungsi. 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* panel dengan simbol komponen dibuat berbeda-beda. Pada papan *acrylic* akan dipasang semua komponen pengapian dan rangkaian CDI AC termasuk *socket-socket* dan kabel.

B. Rancangan Kegiatan

Proses pembuatan media pembelajaran ini memerlukan beberapa tahapan langkah kerja dalam pembuatannya. Perancangan proses pembuatan ini bertujuan agar pembuatan lebih teratur dan terencana, sehingga penggunaan waktu lebih efisien karena pekerjaan dilakukan dari hal yang paling ringan terlebih dahulu. Berikut ini merupakan rancangan tahapan langkah kerja yang akan dilakukan dalam pembuatan media pembelajaran tersebut meliputi:

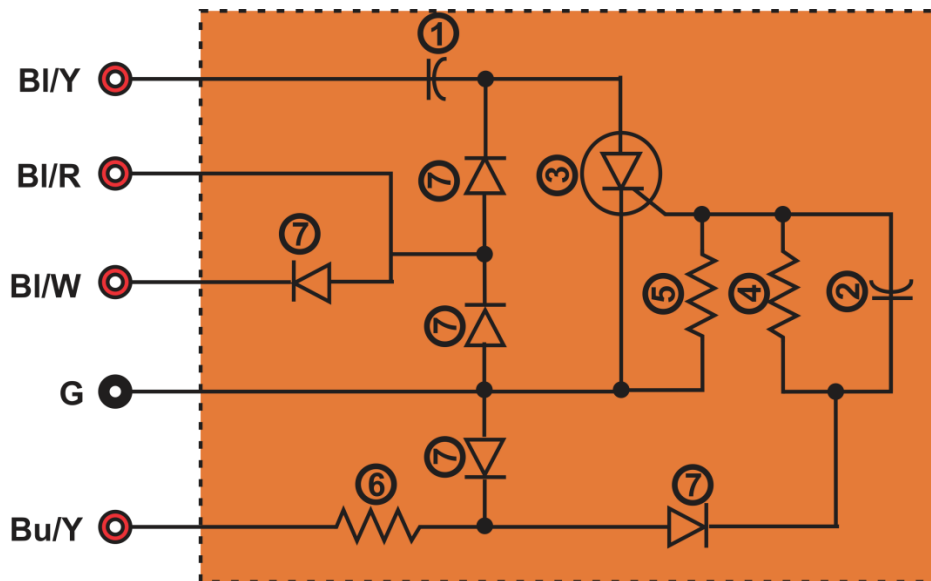
1. Pemilihan Bahan dan Pemilihan Komponen CDI AC. Proses pemilihan bahan dan komponen CDI AC ini merupakan proses awal dari rancangan kegiatan untuk pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC.
2. Pembuatan Desain *Lay Out* Rangkaian CDI AC. Setelah menentukan bahan dan komponen CDI AC yang akan digunakan sebagai media pembelajaran, langkah selanjutnya adalah pembuatan desain *lay out* rangkaian CDI AC sebagai media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC.
3. Pembuatan Desain *Lay Out* Papan Panel. Setelah membuat desain *lay out* rangkaian CDI AC, langkah selanjutnya adalah pembuatan desain *lay out* papan panel yang di gunakan sebagai media pembelajaran.
4. Pembuatan Desain Rangka. Setelah membuat desain *lay out* papan panel, langkah selanjutnya adalah pembuatan desain rangka sebagai dudukan dari papan panel yang telah dibuat.
5. Pemesanan Papan Panel. Pembuatan papan panel media pembelajaran ini dilakukan dengan cara pemesanan pada jasa percetakan *acrylic* dan menggunakan *acrylic* bening atau *transparan* yang kemudian akan dicetak sesuai dengan desain *lay out* yang telah dibuat sebelumnya.
6. Pembuatan Rangka. Pembuatan rangka ini dimaksudkan sebagai dudukan dari papan panel media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC. Pembuatan rangka ini mengacu pada desain yang sudah dibuat agar tidak terjadi perubahan rancangan.

7. *Finishing* Pengecatan Rangka dan Tutup Magnet. Pelapisan rangka bertujuan untuk menghindari terjadinya karat pada besi yang digunakan dan komponen pengapian pada tutup magnet agar tidak terlihat kusam sebagai bahan pembuatan rangka media pembelajaran.
8. Proses Pembuatan Rangkaian CDI AC. Proses pembuatan rangkaian CDI AC di sesuaikan dengan desain yang telah di buat, agar komponen dapat bekerja dan busi bisa memercikan bunga api.
9. Pemasangan Komponen Media Pembelajaran. Pemasangan komponen ini dilakukan setelah rangka dan komponen pengapian dicat.
10. Rencana Pengujian. Setelah semua komponen dipasang, langkah terakhir adalah pengujian, pengujian ini dilakukan untuk memperoleh data dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC tersebut berfungsi dengan baik atau tidak setelah di buat.

C. Pemilihan Bahan dan Komponen

Pemilihan bahan dilakukan berdasarkan kebutuhan dalam pembuatan media pembelajaran tersebut, sedangkan pemilihan komponen sistem pengapian dan komponen rangkaian CDI AC ini ditinjau dari harga yang murah namun dapat bekerja dengan baik. Pemilihan ini meliputi komponen sistem pengapian seperti kunci kontak, alternator, magnet, koil, busi dan kabel, dan komponen rangkaian CDI AC seperti kapasitor, resistor, dioda, SCR, PCB dan komponen lainnya. Waktu yang dalam pemilihan bahan komponen sistem pengapian dan komponen rangkaian CDI AC ini selama 14 hari (2 minggu).

D. Pembuatan *Lay Out* Rangkaian CDI AC dan Papan Panel



Gambar 22. *Lay Out* Rangkaian CDI AC.

Keterangan lay out rangkaian CDI AC :

1. Kapasitor 1-2 μ F/200-600 Volt
2. Kapasitor 10 μ F/50 Volt
3. SCR 2P4M
4. Resistor 10K Ω
5. Resistor 2K2 Ω
6. Resistor 470 Ω
7. Dioda 4007



Gambar 23. Lay Out Papan Panel.

Pembuatan desain *lay out* rangkaian CDI AC dan *lay out* papan panel dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini dibuat menggunakan aplikasi komputer yang disebut *coreldraw*. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan desain ini adalah sebagai berikut:

- Mempersiapkan alat berupa laptop yang telah dilengkapi dengan aplikasi *coreldraw*.
- Membuka aplikasi *coreldraw*.
- Membuat bentuk rangkaian CDI AC dan papan panel sesuai kesepakatan dengan dosen terkait.

d. Mengkonsultasikan hasil papan panel yang telah dibuat dengan aplikasi *coreldraw* kepada dosen terkait.

Pembuatan desain *lay out* ini diperkirakan memerlukan waktu 5 hari termasuk bimbingan dengan dosen yang bersangkutan.

E. Pembuatan Desain Rangka

Setelah menentukan desain *lay out* rangkaian CDI AC dan *lay out* papan panel, langkah selanjutnya adalah pembuatan desain rangka dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini dibuat menggunakan aplikasi komputer yang disebut *coreldraw*. Penentuan desain dari rangka ini disesuaikan dengan papan panel yang telah dibuat sebelumnya. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan desain rangka ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat berupa laptop yang telah dilengkapi dengan aplikasi *coreldraw*.
2. Membuka aplikasi *coreldraw*.
3. Membuat bentuk dari rangka yang menyesuaikan dengan papan panel yang telah disepakati oleh dosen terkait.
4. Mengkonsultasikan hasil rangka yang telah dibuat dengan aplikasi *coreldraw* kepada dosen terkait.



I. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 700 mm

II. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 480 mm

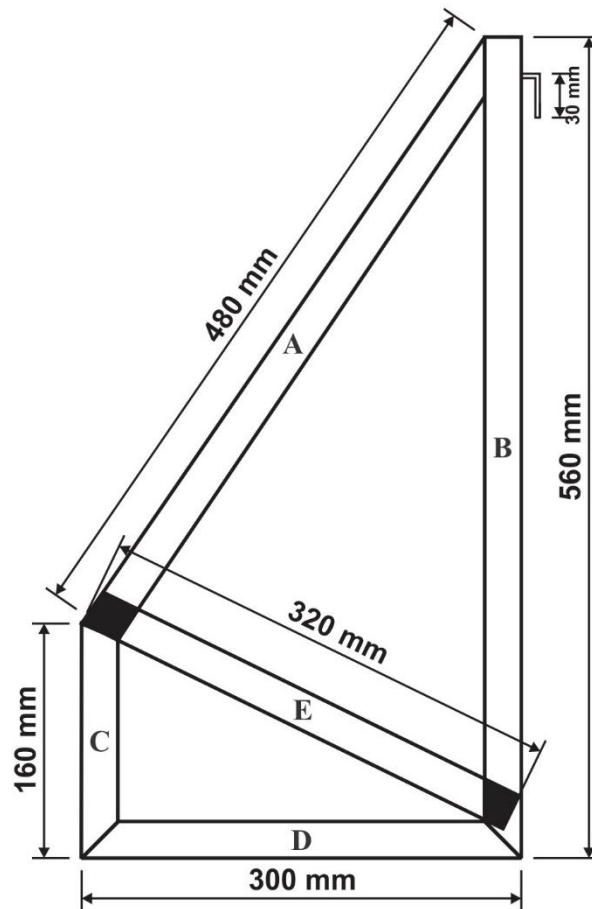
III. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 160 mm

IV. Besi Siku 30 mm

V. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 320 mm

VI. Besi Siku 137 mm

VII. Besi Siku 455 mm



Gambar 25. *Lay Out* Rangka Media Pembelajaran Tampak Samping.

Keterangan :

- A. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 480 mm
- B. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 560 mm
- C. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 160 mm
- D. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 300 mm
- E. Besi Kotak Berongga (*Hollow*) 320 mm

Pembuatan desain rangka ini diperkirakan memerlukan waktu 3 hari termasuk bimbingan dengan dosen yang bersangkutan.

F. Pemesanan Papan Panel

Bahan yang digunakan dalam pembuatan papan panel media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC menggunakan bahan *acrylic*, *acrylic* yang digunakan adalah *acrylic* bening (*acrylic transparan*). Ukuran *acrylic* telah disesuaikan dengan bentuk rangka yaitu: 640 mm x 750 mm dengan ketebalan 3 mm. Dalam pembuatan papan panel ini dilakukan dengan cara pemesanan pada jasa *cutting* dan *printing*, pada papan panel diberi simbol-simbol komponen atau keterangan yang digunakan dalam media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC untuk mempermudah pemahaman dari media tersebut.

Pembuatan papan panel ini dilakukan sesuai dengan desain *lay out* yang sebelumnya telah dibuat dan di konsultasikan kepada dosen yang bersangkutan. Pembuatan papan panel ini memerlukan waktu yang cukup lama sekitar 3 X 24 jam, karena harus menunggu antrian yang terdapat pada jasa *cutting acrylic* yang cukup banyak.

G. Proses Pembuatan Rangka Media Pembelajaran

Pembuatan desain rangka dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini dibuat menggunakan aplikasi komputer yang disebut *coreldraw*. Penentuan desain dari rangka ini disesuaikan dengan papan panel yang telah dibuat sebelumnya. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan desain rangka ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi tanda pada besi. Langkah yang dilakukan pertama kali adalah memberi tanda pada bagian besi, agar memudahkan saat dilakukan pemotongan pada besi, langkah yang dilakukan adalah:

a. Mempersiapkan alat yang digunakan, yaitu:

- 1) Meteran
- 2) Penanda
- 3) Busur

b. Mempersiapkan besi *hollow* dan besi siku yang akan di beri tanda.

c. Melakukan pengukuran dengan menggunakan meteran dan memberikan ukuran, setelah ukuranya pas di beri tanda garis atau titik pada bagian besi.

Ukuran pemberian tanda sesuai dengan tabel di bawah ini.

Tabel 02. Ukuran Batang Komponen

No	Jenis Besi	Ukuran Panjang	Jumlah Potongan
1	Besi <i>hollow</i> 25 mm x 25mm x 2 mm	750 mm	4
		160 mm	2
		560 mm	2
		480 mm	2
		300mm	2
		320 mm	2
2	Besi siku 25 mm x 25 mm x 2 mm	750 mm	1
		30 mm	2
		137 mm	1
		455 mm	1

2. Langkah pemotongan besi rangka dan dudukan. Langkah pemotongan dilakukan setelah dilakukanya langkah pemberian tanda pada bagian besi,

langkah pemberian tanda sebelumnya untuk mempermudah langkah pemotongan pada besi, langkah yang dilakukan untuk pemotongan adalah:

- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
 - 1) Mesin gerinda potong
 - 2) Mata potong gerinda
 - 3) Ragum
 - b. Mempersiapkan bahan yang akan dipotong yaitu besi *hollow* dan besi siku.
 - c. Meletakkan besi yang akan dipotong pada ragum dan kencangkan ragum agar besi tidak bergerak saat dilakukan pemotongan.
 - d. Memotong batang komponen rangka yang sudah ditandai dengan menggunakan gerinda potong.
 - e. Kemudian merapikan bekas potongan.
3. Langkah pengelasan rangka. Setelah semua bahan dipotong maka langkah selanjutnya adalah perakitan bahan supaya terbentuk kerangka yang digunakan sebagaiudukan komponen–komponen media. Dalam perakitan kerangka mengacu pada bentuk yang telah dibuat sebelumnya supaya memudahkan dalam pengerjaan media pembelajaran. Berikut langkah cara pengelasan rangka:
- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
 - 1) Satu unit las listrik
 - 2) Elektroda
 - 3) Topeng las
 - 4) Sikat kawat

5) Tang

6) Magnet siku

- b. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu besi rangka yang telah dipotong.
- c. Menata batang komponen rangka yang akan dilas, menggunakan magnet siku pada bagian rangka yang berbentuk siku dan menyamakan letak komponen sesuai dengan jig yang sudah dibuat sebelumnya.
- d. Menyalakan travo las listrik dalam keadaan on.
- e. Menyetel tegangan pada travo las sesuai dengan ketebalan dari batang komponen rangka.
- f. Menghubungkan besi yang akan disambung dengan kabel ground.
- g. Memulai pengelasan dengan cara menyentuh ujung elektroda las tersebut pada besi yang sudah ditempelkan dengan kabel ground dengan cara perlahan-lahan dengan membuat titik pada besi yang akan di las, kemudian di periksa terlebih dahulu apakah terjadi ketidak sesuaian saat di las titik, apabila di rasa sudah sesuai kemudian dilakukan pengelasan penuh. Pengelasan awal dilakukan pada bagian rangka samping terlebih dahulu, setelah didapat dua bagian samping baru dilakukan pengelasan penyatuan dua komponen dengan 4 buah batang komponen yang berukuran 75 cm. setelah kerangka sudah terbentuk baru dilakukan pengelasan untuk dudukan komponen dan dudukan motor penggerak.
- h. Setelah proses pengelasan selesai, langkah berikutnya adalah membersihkan daerah pengelasan dengan menggunakan sikat kawat.

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

a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, antara lain:

- 1) Mesin bor
- 2) Mata bor ukuran 10 mm
- 3) Penanda
- 4) Gerinda
- 5) Sikat kawat
- 6) Mata gerinda kikis
- 7) Dempul
- 8) Amplas
- 9) *Handblok*

b. Menandai bagian rangka yang akan dibor sebagaiudukan penempatan komponen.

c. Mengebor bagian rangka yang sudah ditandai.

d. Merapikan bekas pengeboran dengan menggunakan gerinda kikis.

e. Kemudian mendempul bagian rangka yang tidak rata, seperti pada bagian-bagian bekas lasan yang kurang rapi.

f. Melakukan pengamplasan pada dempul setelah kering.

Proses pembuatan rangka media pembelajaran ini memerlukan waktu sekitar 2 bulan, karena pembuatan rangka dilakukan secara bersamaan dengan mahasiswa lain yang sedang mengerjakan tugas akhir.

H. Proses Pengecatan Rangka dan Tutup Magnet

Pada proses ini, rangka dan tutup magnet akan diberi warna atau dicat supaya tidak mudah berkarat. Karat mengakibatkan korosi yang dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai rangka, sedangkan pada komponen tutup magnet dicat supaya tidak terlihat kusam dan tampilan menjadi lebih menarik. Berikut proses pengecatan rangka dan tutup magnet :

1. Mempersiapkan alat yang akan digunakan yaitu *spray gun* dan udara yang bertekanan/kompresor.
2. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan yaitu cat *primer*, cat *top coat* warna hitam dan *tinner*.
3. Mengamplas rangka dan tutup magnet untuk menghilangkan karat dan bekas cat yang sudah pudar.
4. Mencuci rangka dan tutup magnet supaya bersih dari sisa pengamplasan.
5. Menjemur rangka hingga kering.
6. Mencampurkan cat *primer* dengan *tinner*.
7. Mulai mengecat dengan menggunakan *spray gun*.
8. Tunggu hasil pengecatan sampai kering, kemudian lakukan pengamplasan kembali pada lapisan cat *primer*.
9. Membersihkan rangka dari hasil pengamplasan.

10. Mencampur cat *top coat* warna hitam dengan *tinner*.
11. Melakukan pengecatan kembali.
12. Merapikan alat dan bahan setelah selesai melakukan pengecatan

Proses pengecatan rangka dan komponen CDI AC memerlukan waktu sekitar 2 X 24 jam karena harus menunggu epoxy dan cat kering terlebih dahulu baru di cat ulang lagi, agar warna tidak mudah pudar.

I. Proses Pembuatan Rangkaian CDI AC

Pembuatan desain rangkaian CDI AC ini dibuat menggunakan aplikasi komputer yang disebut *coreldraw*. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan rangkaian CDI AC ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat yang digunakan, yaitu :
 - a. Solder
 - b. Cutter
 - c. Tang Potong
2. Mempersiapkan komponen dan bahan yang digunakan, yaitu :

Tabel 03. Komponen dan Bahan Rangkaian CDI AC.

No	Nama Komponen	Ukuran	Jumlah
1	Kapasitor	1-2 $\mu\text{F}/200\text{-}600\text{ v}$	1
		10 $\mu\text{F}/50\text{ v}$	1
2	Resistor	470 Ω	1
		2K2 Ω	1
		10K Ω	1
3	Dioda	4007	5
4	SCR	2P4M	1
5	PCB	60mm x 120 mm	1
6	Timah Solder	Secukupnya	1

3. Mengukur dan memotong PCB sesuai ukuran CDI AC.
4. Merapikan bagian bekas potongan menggunakan amplas.
5. Memasang komponen di atas PCB sesuai dengan desain yang telah di buat dan menyesuaikan ukuran serta tandanya, agar tidak terbalik saat pemasangan komponen.
6. Memanaskan solder hingga panasnya cukup, karena akan digunakan untuk melelehkan timah solder.
7. Menyolder komponen yang telah di pasang dengan cara di sambung menggunakan timah solder.
8. Menyolder kabel yang terhubung ke soket CDI dan memastikan posisi sesuai dengan urutan yang di tentukan.
9. Memotong kaki komponen yang sisa setelah di solder menggunakan tang potong atau bisa menggunakan pemotong kuku.
10. Memeriksa hasil solderan apakah sudah sesuai sebelum di gunakan.
11. Mengebor PCB agar bisa di pasang pada media pembelajaran dengan ukuran mata bor 8.

Proses pembuatan CDI AC memerlukan waktu kurang dari 1 X 24 jam. Karena hanya melakukan penyolderan rangkaian dan pengecekan hasil solderan.

J. Perakitan Media Pembelajaran

Perakitan media pembelajaran ini berupa perakitan komponen yang dilakukan setelah semua rangka dan papan panel selesai dibuat dan dicat. Langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat papan perakitan komponen

adalah mempersiapkan komponen-komponen yang akan dipasang dan mempersiapkan rangka.

Pada rancangan penempatan komponen pada papan *acrylic*, hal yang perlu diperhatikan terlebih dahulu adalah memasang papan *acrylic* pada dudukan rangka komponen. Setelah papan *acrylic* terpasang pada dudukan rangka komponen kemudian tahap selanjutnya adalah memasang komponen-komponen media sesuai dengan simbol yang tertera pada papan *acrylic*. Tahapan-tahapan pemasangan komponen media pada papan *acrylic* dilakukan dengan pemasangan kunci kontak, pemasangan rangkaian CDI AC, pemasangan *ignition coil* dan busi, pemasangan magnet, pemasangan dinamo penggerak magnet, pemasangan *banana socket*, dan yang terakhir proses penyambungan kabel komponen media pada *banana socket*.

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

1. Pemasangan Papan *Acrylic* ke Rangka Dudukan Komponen

- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: bor tangan, obeng +.
- b. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: rangka, papan *acrylic*, *screw*.
- c. Melakukan pengeboran papan *acrylic* dengan rangka.
- d. Memasukan dan mengencangkan *screw* ke lubang rangka dan papan dengan obeng (+).

2. Pemasangan Magnet

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10 14.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, as puli, motor penggerak, magnet, mur baut 10 mm dan mur 14 mm.
- c. Memasang motor penggerak pada dudukan rangka dengan mungunci dengan mur baut 10 mm.
- d. Memasang as puli ke motor penggerak.
- e. Memasang magnet ke as puli kemudian mengunci dengan mur 14 mm, papan *acrylic* sebelumnya telah dilubangi.
- f. Kemudian Pasang rumah magnetnya.

3. Pemasangan Rumah Magnet

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci ring 10 dan obeng (+).
- b. Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, yaitu: papan *acrylic*, spul motor, pulser, rumah magnet, baut (+) dan mur baut 10 mm.
- c. Memasang pulser dengan baut (+).
- d. Memasang spul motor dengan baut (+).
- e. Memasang rumah magnet dengan papan *acrylic* dengan cara mengunci dengan mur baut 10 mm.

4. Pemasangan Kunci Kotak

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan yaitu: kunci *ring* 10.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan kunci kontak.

- c. Memasang kunci kontak beserta penguncinya dengan cara memasukkan kunci kontak ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.
 - d. Memasang kunci kontak keudukan dengan cara mengunci dengan baut 10 mm yang sudah di pasang sebelumnya.
5. Pemasangan Rangkaian CDI AC
- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan yaitu: kunci *ring* 10.
 - b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, CDI *unit*, *socket* CDI, dan mur baut 10 mm.
 - c. Memasang *socket* CDI ke papan *acrylic* yang telah dilubangi sebelumnya.
 - d. Memasang CDI dengan cara menghubungkan *conector socket* CDI.
 - e. Mengunci rangkaian CDI dengan mur baut 10 mm.
6. Memasang *Ignition Coil* dan Busi
- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci *ring* 10.
 - b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic*, *ignition coil* busi, dudukan busi (sebagai masa) dan mur baut 10 mm.
 - c. Memasang *ignition coil* dengan *acrylic* dengan cara mengunci dengan mur 10 mm.
 - d. Memasang dudukan busi dengan *acrylic* dengan cara mengunci dengan mur baut 10 mm.
 - e. Memasang busi ke dudukan dengan cara memasukan ke dalam lubang dudukan yang sebelumnya sudah dibor.

7. Pemasangan *Banana Socket*

- a. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan *acrylic* dan *banana socket*.
- b. Memasang *banana socket* pada papan *acrylic* yang sudah dilubangi sesuai dengan lubang yang telah ditentukan.
- c. Mengunci *banana socket* dengan cara memasang mur ke setiap *banana socket*.

8. Proses Penyambungan Kabel Komponen Media Pada *banana socket*.

- a. Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: solder, kunci *ring* 10, tang potong, dan gunting.
- b. Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: *banana socket*, komponen-komponen media, isolasi bakar 2 mm, tenol, korek api.
- c. Memotong ujung kabel yang terdapat pada tiap-tiap komponen media.
- d. Melepaskan mur yang terdapat pada *banana socket* dengan menggunakan kunci *ring* 10.
- e. Memasukan isolasi bakar pada kabel.
- f. Memasukan kawat kabel komponen yang tidak terbungkus lagi pada lubang *banana socket*.
- g. Menyolder ujung kawat yang sudah dimasukan ke lubang *banana socket*.
- h. Membakar isolasi bakar dengan menggunakan korek api.
- i. Mengencangkan mur pada *banana socket* dengan kunci *ring* 10.

Proses perakitan media pembelajaran memerlukan waktu kurang dari 24 jam karena harus melakukan pengeboran *acrylic* dan penyambungan kabel-kabel yang cukup banyak.

K. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan

1. Kebutuhan alat. Alat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dapat dilihat pada tabel kalkulasi rancangan kebutuhan alat di bawah ini:

Tabel 04. Kalkulasi Rancangan Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah satuan
1	Komputer desain	1 buah
2	Meteran	1 buah
3	Penanda	1 buah
4	Mistar siku	1 buah
5	Gerinda tangan	1 buah
6	Solder	1 buah
7	Bor PCB	1 buah
8	Las busur listrik	1 buah
9	Kacamata las busur listrik	1 buah
10	Magnet siku	2 buah
11	Palu 1 Kg	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	Kunci ring ukuran 10 dan 12	1 buah
19	Obeng +	1 buah
20	Gunting	1 buah
21	Multimeter	1 buah

2. Kebutuhan bahan. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC terdiri dari berbagai bahan yang dipergunakan. Bahan-bahan tersebut adalah:

Tabel 05. Kalkulasi Rancangan 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 2mm (6m)	1 buah
4	Elektroda	15 buah
5	<i>Acrylic printing</i> 640mm x 750mm	1 buah
6	Mata gerinda potong	10 buah
7	Mata gerinda kikis	2 buah
8	Mata bor	2 buah
9	Kunci kontak	1 buah
10	Motor penggerak magnet	1 buah
11	Magnet dan rumah magnet	1 buah
12	Spul magnet	1 buah
13	<i>Pulser</i>	1 buah
14	Kapasitor	2 buah
15	Resistor	3buah
16	Dioda	5buah
17	SCR	1 buah
18	PCB	1 buah
19	Timah Solder	Secukupnya
20	Soket CDI	1 buah
21	<i>Ignition coil</i>	1 buah
22	Busi	1 buah
23	Cop busi	1 buah
24	Kabel merah dan hitam @ 3m	2 buah
25	Isolasi	1 buah
26	Isolasi bakar	1 buah
27	Mur dan baut	Secukupnya
28	<i>Banana socket</i>	16 pasang
29	Amplas	2 lembar
30	Cat primer	½ liter
31	<i>Cat top coat</i> hitam	½ liter
32	Tiner	1 liter
33	Dempul	1 buah
34	Sikat kawat gerinda	1 buah

L. 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 diperlukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran bekerja sesuai perintah yang diberikan. Pedoman yang dilakukan dengan mengisi kesesuaian perintah yang dilakukan operator terhadap kerja alat. Ada beberapa pengujian yang dilakukan pada media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC diantaranya:

1. Pengujian komponen sistem kelistrikan *engine*. Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk menguji apakah komponen masih dapat dipakai atau tidak.

Adapun komponen yang akan dilakukan pengujian antara lain:

- a. Kunci Kontak

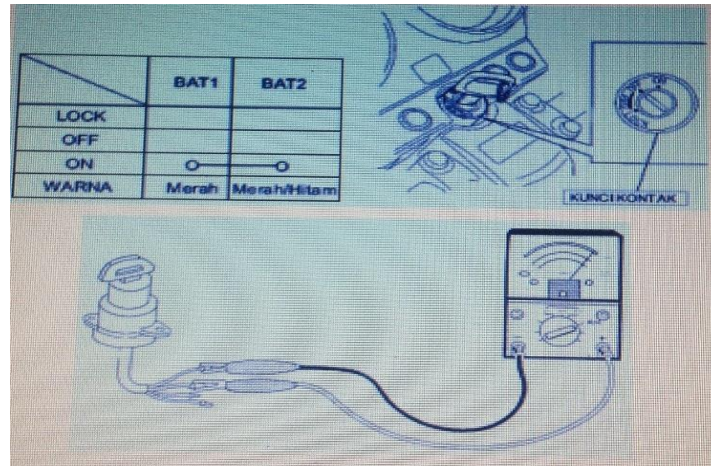
- 1) Posisi On

- a) Menyiapkan multimeter dan kunci kontak
 - b) Memutar selektor multimeter pada skala $\times 1\Omega$
 - c) Menempelkan jarum merah (+) pada terminal BAT (R), jarum test hitam (-) pada terminal BAT 1 (B1) (boleh terbalik karena hanya mengukur kontinuitas saja).
 - d) Jarum multimeter akan bergerak jika kunci kontak masih bagus, dan tidak akan bergerak jika tidak berfungsi.

- 2) Posisi Off

- a) Melakukan hal yang sama, seperti langkah kerja saat posisi On.

- b) Memposisikan jarum positif ke terminal IG (B1/W) dan jarum negatif pada terminal E (G).
- c) Jarum akan diam bila kunci kontak masih bagus, dan akan bergerak bila terjadi kerusakan.



Gambar 26. Pemeriksaan Kunci Kontak.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:53)

b. *Ignition Coil* (Koil)

1) Tahanan Primer

- a) Menyiapkan multimeter dan *Ignition Coil*.
- b) Memutar multimeter pada selektor $\times 1\Omega$.
- c) Menempelkan jarum tester merah pada *input coil* (B1/Y), dan jarum tester hitam pada *massa coil*(G).
- d) Membaca Hasil Pengukuran.

2) Tahanan Sekunder

- a) Dengan Tutup Busi

(1) Melakukan seperti pemeriksaan tahanan primer.

(2) Menempelkan jarum tester merah pada terminal tutup busi, dan jarum tester hitam pada *input coi l*(B1/Y).

(3) Membaca hasil pengukuran.

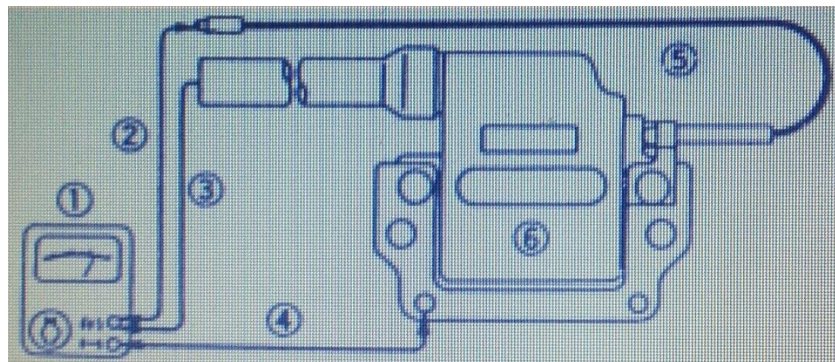
b) Tanpa Tutup Busi

(1) Melakukan seperti pemeriksaan dengan tutup busi.

(2) Menempelkan jarum tester merah pada kabel busi, dan jarum tester hitam pada *input coil* (B1/Y).

(3) Membaca hasil pengukuran.

Spesifikasi pemeriksaan tahanan kumparan primer $0,5 - 1\Omega$, kumparan sekunder tanpa cop busi $7,2 - 8,8 K\Omega$, dan kumparan sekunder dengan cop busi $11,5-14,5 K\Omega$ (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 27. Pemeriksaan *Ignition Coil*.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:53)

Keterangan:

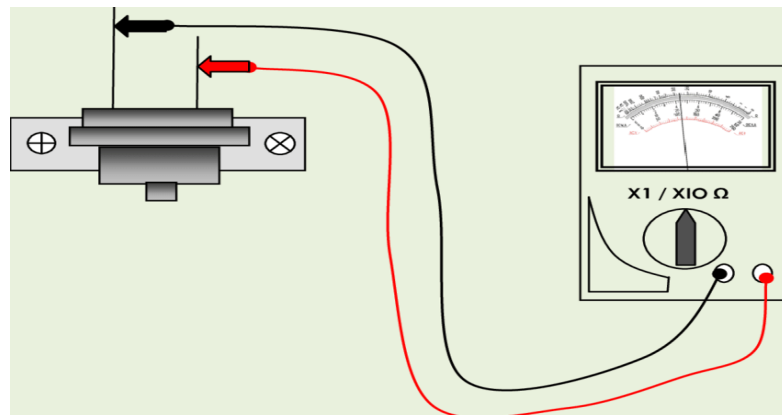
1. Multimeter.
2. Rangkaian untuk mengukur besarnya tahanan kumparan primer.
3. Rangkaian untuk mengukur besarnya tahanan kumparan sekunder.
4. *Ground* (ke badan mesin)

5. Ujung kabel primer

6. *Ignition Coil*

3) *Pickup Coil* (pulser)

- a) Menyiapkan multimeter dan pulser.
- b) Memutar selektor multimeter pada skala $\times 10\Omega$.
- c) Menempelkan jarum tester merah dan hitam pada masing-masing terminal *pickup coil*.
- d) Membaca hasil pengukuran.
- e) Jika jarum bergerak maka kondisi *pickup coil* masih bagus, tetapi jika jarum tester tidak bergerak sama sekali maka *pickup coil* dalam keadaan rusak.
- f) Spesifikasi tahanan pick up coil : $50 - 200 \Omega$ (Beni Setya Nugraha, 2005).

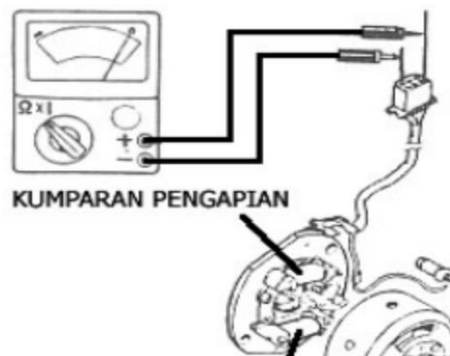


Gambar 28. Pemeriksaan *Pickup Coil*.

4) *Alternator*

- a) Menyiapkan multimeter dan alternator.
- b) Memutar selektor multimeter pada skala $\times 10\Omega$.

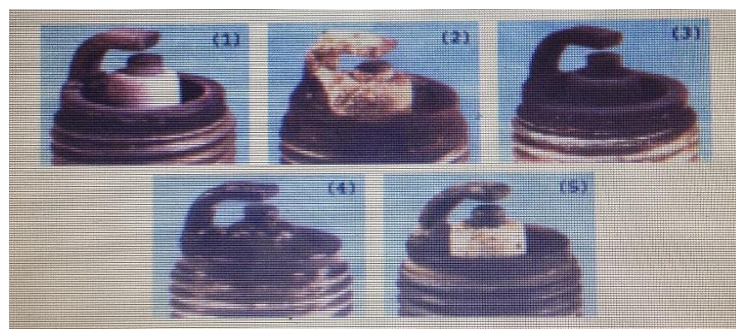
- c) Menempelkan jarum merah pada terminal (Bl/R) dan jarum hitam pada masa.
- d) Membaca hasil pengukuran.
- e) Spesifikasi tahanan kumparan stator alternator: 100 – 400 Ω (Beni Setya Nugraha, 2005).



Gambar 29. Pemeriksaan *Alternator*.
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:53)

5) *Spark Plug* (Busi)

Memeriksa keausan elektroda busi. Apabila keausan elektroda berlebihan, busi perlu diganti. Memeriksa warna hasil pembakaran pada ujung insulator dan elektroda busi. Perhatikan pula kode busi yang digunakan, bandingkan dengan spesifikasi yang disarankan.



Gambar 30. Warna Hasil Pembakaran pada Busi
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:55)

Keterangan :

1) Normal: Ujung *insulator* dan elektroda berwarna coklat atau abu-abu.

Kondisi mesin normal dan penggunaan nilai panas busi yang tepat.

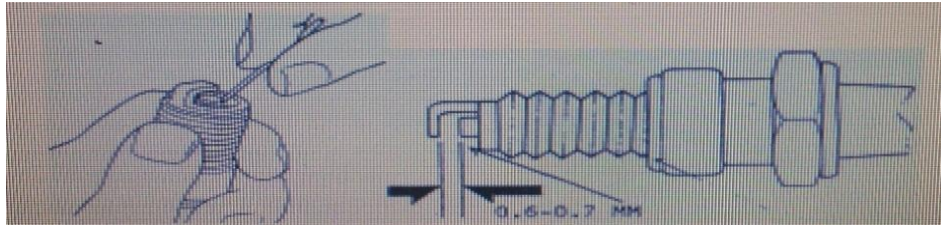
2) Tidak Normal: Terdapat kerak berwarna putih pada ujung *insulator* dan elektroda akibat kebocoran oli pelumas ke ruang bakar atau karena penggunaan oli pelumas yang berkualitas rendah.

3) Tidak Normal: Ujung *insulator* dan elektroda berwarna hitam di sebabkan campuran bahan bakar dan udara terlalu kaya atau kesalahan pengapian. Setel ulang, apabila tidak ada perubahan naikkan nilai panas busi.

4) Tidak Normal: Ujung *insulator* dan elektroda berwarna hitam dan basah disebabkan kebocoran oli pelumas atau kesalahan pengapian.

5) Tidak Normal: Ujung *insulator* berwarna putih mengkilat dan elektroda meleleh disebabkan pengapian terlalu maju atau *overheating*. Coba atasi dengan menyetel ulang sistem pengapian, campuran bahan bakar dan udara ataupun sistem pendinginan. Apabila tidak ada perubahan, ganti busi yang lebih dingin.

Setelah pemeriksaan warna busi hasil pembakaran di lakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan pembersihan *insulator* dan elektroda busi menggunakan sikat kawat atau pembersih busi. Apabila *insulator* retak atau pecah harus di ganti. Selanjutnya menyetel celah elektroda busi, untuk spesifikasi celah busi 0,6 – 0,7 mm.



Gambar 31. Membersihkan dan Menyetel Celah Busi
(Sumber : Beni Setya Nugraha, 2005:55)

2. Pengujian Rangkaian CDI AC

- a) Pemeriksaan unit CDI AC. Untuk memeriksa rangkaian CDI menggunakan multimeter dan selektor pada skala $\times 1 \Omega$, hubungkan jarum multimeter merah dan hitam sesuai dengan tabel.

Tabel 06. Pengecekan CDI

Kabel Negatif Warna Hitam	Kabel Positif Warna Merah				
	SW	EXT	PC	E	IGN
SW		-	-	-	-
EXT	*		-	-	-*
PC	-	-		-	-
E	*	*	-		-
IGN	-	-	-	-	

Sumber: (Marsudi, 2010:161)

Keterangan:

SW : *Switch* (kunci kontak)

EXT : *Exiter* (dari alternator)

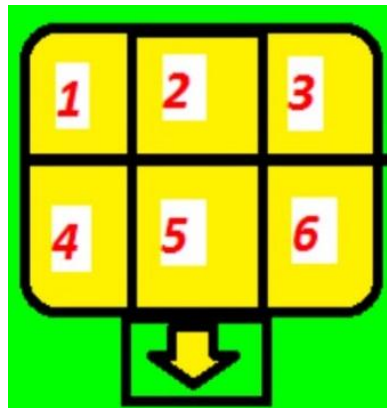
PC : *Fixed Pulser* (dari pulser)

E : *Earth* (masa)

IGN : *Ignition* (ke koil)

(*) Jarum multimeter bergerak ke kanan

(-*) Jarum multimeter bergerak kemudian kembali



Gambar 32. *Socket* CDI

Keterangan:

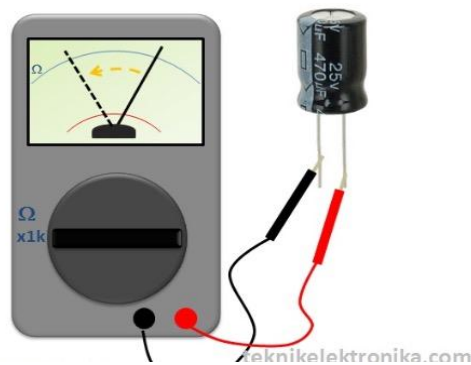
- 1) *Exiter* (alternator)
- 2) *Switch* (kunci kontak)
- 3) *Earth* (masa)
- 4) *Ignition* (koil)
- 5) Kosong
- 6) *Fixed Pulser* (pulser)

b) Pemeriksaan Komponen Rangkaian CDI AC

1) Pemeriksaan Kapasitor

- (a) Menyiapkan Multimeter dan Kapasitor
- (b) Memutar multimeter pada selektor X 1 K Ω .
- (c) Menempelkan kedua ujung terminal multimeter pada kedua kaki kapasitor.
- (d) Membaca hasil pengukuran.

- (e) Bila kapasitor masih bagus, maka saat diuji akan terlihat menyimpang menuju nilai tertentu kemudian turun kembali menuju nol (Yogi Dasatrio, 2013).

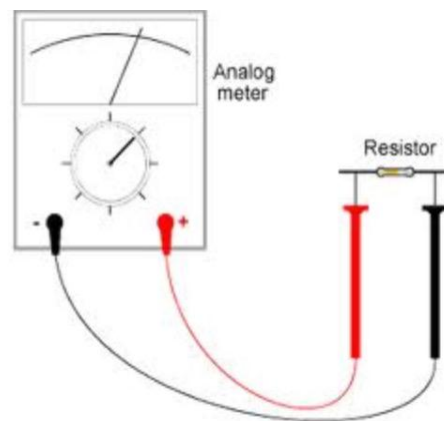


Gambar 33. Pemeriksaan Kapasitor

2) Pemeriksaan Resistor

- (a) Menyiapkan multimeter dan resistor.
- (b) Memutar multimeter pada selektor *ohm* (Ω) sesuai perkiraan nilai resistansi resistor.
- (c) Menempelkan kedua ujung terminal multimeter pada kedua kaki resistor.
- (d) Membaca hasil pengukuran.
- (e) Jika multimeter menunjuk angka 1, perkiraan nilai terlalu kecil. Maka harus memutar selektor pemilih pada jangkauan di atasnya sehingga resistansi dapat dibaca (Yogi Dasatrio, 2013).
- (f) Jika hasil pembacaan mendekati nol, berarti nilainya terlalu tinggi. Maka harus memutar selektor pemilih ke jangkauan yang lebih rendah sehingga resistansi dapat dibaca (Yogi Dasatrio, 2013).

- (g) Jika dipilih jangkauan terendah dan hasilnya tetap nol, berarti komponen yang di ukur memiliki resistansi nol (Yogi Dasatrio, 2013).



Gambar 34. Pemeriksaan Resistor

3) Pemeriksaan Dioda

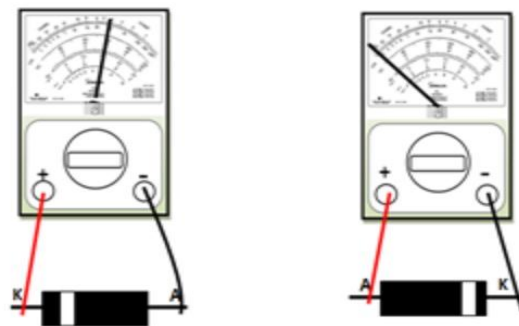
- (a) Tegangan pancar maju (*forward bias*).

- (1) Menyiapkan multimeter dan dioda.
- (2) Memutar multimeter pada selektor *ohm*(Ω) sesuai perkiraan nilai resistansi dioda.
- (3) Menempelkan kabel merah (+) dengan anoda dan kabel hitam (-) dengan katoda.
- (4) Dioda diberi tegangan pancar maju (*forward bias*).
- (5) Multimeter akan menunjukkan nilai resistansi yang kecil jika dioda masih baik (Yogi Dasatrio, 2013).

- (b) Tegangan pancar mundur (*reverse bias*).

- (1) Menyiapkan multimeter dan dioda.

- (2) Memutar multimeter pada selektor *ohm*(Ω) sesuai perkiraan nilai resistansi dioda.
- (3) Menempelkan kabel merah (+) dengan katoda dan hitam (-) dengan anoda.
- (4) Dioda diberi tegangan pancar mundur (*reverse bias*).
- (5) Bila dioda masih baik maka akan memiliki resistansi yang tinggi (Yogi Dasatrio, 2013).

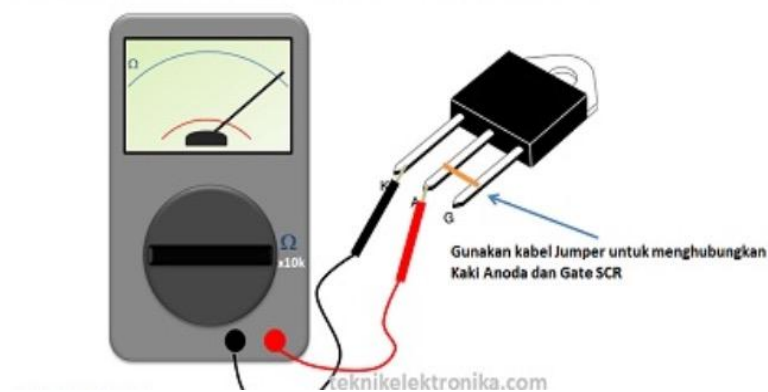


Gambar 35. Pemeriksaan Dioda

4) Pemeriksaan SCR (*Silicon Controlled Rectifier*)

- (a) Menyiapkan multimeter dan SCR.
- (b) Memutar multimeter pada selektor ke X 10K Ω .
- (c) Menempelkan kabel hitam (-) ke kaki anoda SCR dan kabel merah (+) ke kaki katoda SCR.
- (d) Membaca hasil pengukuran.
- (e) Hasil pengukuran harus menunjukkan nilai resistansi yang tinggi, jika resistansi rendah maka SCR tersebut ada hubungan singkat atau terjadi kerusakan.

- (f) Memposisikan kondisi kabel merah (+) dan kabel hitam (-) masih terhubung di kaki SCR.
- (g) Menghubungkan kaki anoda dan kaki *gate* pada SCR dengan sebuah kabel penghubung (*jumper*).
- (h) Jika SCR berfungsi dengan baik maka akan menunjukkan nilai resistansi yang sangat rendah meskipun kabel di lepas juga tetap sama.
- (i) *Jumper* atau kabel penghubung ini berfungsi untuk memberikan arus ke kaki “*gate*” SCR atau sebagai pemicu “*trigger*” SCR.



Gambar 36. Pemeriksaan SCR

M. Jadwal Pengerjaan

Berikut ini rencana jadwal kegiatan pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dilaksanakan hari rabu dan kamispukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB di bengkel Bodi Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta yang dimulai sejak bulan Oktober.

Tabel 07. Jadwal Kegiatan

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

N. Rancangan Kalkulasi Biaya

Rencana pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 08. Rencana Anggaran Biaya

No	Nama Bahan	Jumlah Satuan	Harga satuan	Jumlah
1	Besi <i>Hollow</i> 25 mm x 25 mm x 2 mm	1 buah	Rp 78.000,00	Rp 78.000,00
2	Besi siku 25 mm x 25 mm x 2 mm	1 buah	Rp 37.000,00	Rp 37.000,00
3	Elektroda	15 buah	Rp 1000,00	Rp 13.000,00
4	<i>Acrylic printing</i> 640 mm x 750 mm	1 buah	Rp 300.000,00	Rp 300.000,00
5	Mata gerinda potong	10 buah	Rp 3.500,00	Rp 35.000,00
6	Mata gerinda kikis	2 buah	Rp 5.000,00	Rp 10.000,00
7	Mata bor	2 buah	Rp 40.000,00	Rp 80.000,00

Tabel 8. Lanjutan.

No	Nama Bahan	Jumlah Satuan	Harga satuan	Jumlah
8	Kunci kontak	1 buah	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00
9	Motor magnet	1 buah	Rp 100.000,00	Rp 100.000,00
10	Rumah magnet	1 buah	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00
11	Magnet	1 buah	Rp100.000,00	Rp 100.000,00
12	Kapasitor	2 buah	Rp 2.500,00	Rp 5.000,00
13	Resistor	3buah	Rp 1.000,00	Rp 3.000,00
14	Dioda	5buah	Rp 1.5000,00	Rp 7.500,00
15	SCR	1 buah	Rp 5.000,00	Rp 5.000,00
16	PCB	1 buah	Rp 10.000,00	Rp 10.000,00
17	Socket CDI	1 buah	Rp 5.000,00	Rp 5.000,00
18	<i>Ignition coil</i>	1 buah	Rp 60.000,00	Rp 60.000,00
19	Busi	1 buah	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
20	Cop busi	1 buah	Rp 10.000,00	Rp 10.000,00
21	Kabel merah dan hitam @ 3 m	2 buah	Rp 2.500,00	Rp 15.000,00
22	Tenol	secukupnya	Rp 18.000,00	Rp 18.000,00
23	Isolasi	1 buah	Rp 8.000,00	Rp 8.000,00
24	Isolasi bakar Ø 2mm	1 meter	Rp 1.500,00	Rp 1.500,00
25	Mur dan baut	secukupnya	Rp 500,00	Rp 16.000,00
26	<i>Banana</i> soket	16 pasang	Rp 1.000,00	Rp 16.000,00
27	Amplas	2 lembar	Rp 2.000,00	Rp 4.000,00
28	Cat primer	½ liter	Rp 25.000,00	Rp 25.000,00
29	<i>Cat Top Coat</i> hitam	½ liter	Rp 30.000,00	Rp 30.000,00
30	Tiner	1 liter	Rp 40.000,00	Rp 40.000,00
31	Dempul	1 buah	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
Jumlah				Rp 1.362.000,00

Pembuatan media pembelajaran ini biaya ditanggung sendiri atau individu, sehingga acuan biaya yang harus dikeluarkan oleh mahasiswa untuk pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini sebanyak Rp. 1.362.000.00.

BAB IV

PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

Proses dalam membuat media pembelajaran ini mencakup perancangan, persiapan komponen, pembuatan, pemasangan komponen dan pengujian kerja. Proses-proses tersebut mengacu pada bab sebelumnya. Hasil produk merupakan standar keberhasilan dalam pembuatan produk. Hal tersebut dapat dilihat dari kualitas fisik produk dan kinerja saat diuji. Pembahasan merupakan ulasan dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan. Berikut uraian proses, hasil dan pembahasan dari Proyek Akhir ini:

A. Proses Pembuatan

Berdasarkan rencana kerja pada bab III maka dalam proses pengerjaan proyek akhir ini dapat berjalan sesuai dengan rencana. Dalam proses pengerjaan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini memerlukan waktu kurang lebih 6 bulan. Pengerjaan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini dilakukan secara bertahap. Tahapan–tahapan dalam pembuatan media pembelajaran ini dapat diuraikan seperti di bawah ini:

1. Persiapan pembuatan media pembelajaran. Proses awal dalam pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini adalah dengan cara mendesain rangkaian CDI AC, rangka, dan *layout* terlebih dahulu dengan menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Dalam mendesain rangkaian CDI AC, *lay out* dan juga rangka dari media pembelajaran ini, sudah dilakukan konsultasi

dengan dosen terkait. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan desain ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat berupa laptop yang telah dilengkapi dengan aplikasi *coreldraw*.
 - b. Membuka aplikasi *coreldraw*.
 - c. Membuat bentuk dari papan panel sesuai kesepakatan dengan dosen terkait.
 - d. Setelah desain *lay out* papan panel jadi, langkah selanjutnya adalah membuat desain rangka.
2. Observasi harga, 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 pengapian CDI AC. Selain itu pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini, yang terdapat pada desain awal serta kebutuhan komponen dalam analisis kebutuhan. Seperti besi kotak berongga 25 mm x 25 mm x 2 mm yang telah ditentukan, untuk mencari atau menemukan harga yang sesuai. Adapun komponen-komponen lain yang dibutuhkan yaitu:
- a. *Acrylic* ukuran 640mm x 750mm dan tebal 3 mm.
 - b. Besi kotak berongga 25 mm x 25 mm x 2 mm (6 m).
 - c. Besi siku 25mm x 25mm x 2mm (6 m).
 - d. Komponen Rangkaian CDI AC seperti pada tabel 09.

Tabel 09. Komponen Rangkaian CDI AC.

No	Nama Komponen	Ukuran	Jumlah
1	Kapasitor	1-2 $\mu\text{F}/200\text{-}600\text{ v}$	1
		10 $\mu\text{F}/50\text{ v}$	1
2	Resistor	470 Ω	1
		2K2 Ω	1
		10K Ω	1
3	Dioda	4007	5
4	SCR	2P4M	1

e. Mesin gerinda tangan 220 V 50/60 Hz 2,9 A 670 W.

f. Mesin bor tangan 230 V 50/60 Hz 1,6 A 350 W.

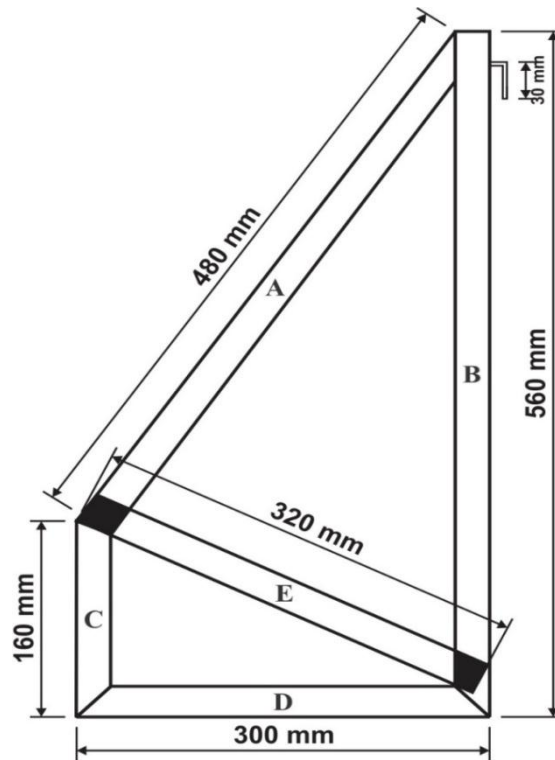
g. Dan lain-lain.

3. Pemesanan papan panel. Pembuatan papan panel ini dilakukan dengan pemesanan kepada jasa dari pihak luar, *acrylic* bening diberikan gambar sesuai dengan desain *lay out* yang sudah dibuat. Pada proses tersebut tidak hanya dilakukan proses *printing* dan *cutting*, namun juga proses penekukkan *acrylic* sesuai dengan arahan sehingga papan *acrylic* tidak disambung seperti media yang ada dibengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta saat ini. Pembuatan papan panel ini berlangsung selama 3 (tiga) hari karena banyaknya antrian. Dan hasil dari pembuatan papan panel dapat dilihat pada gambar 37.

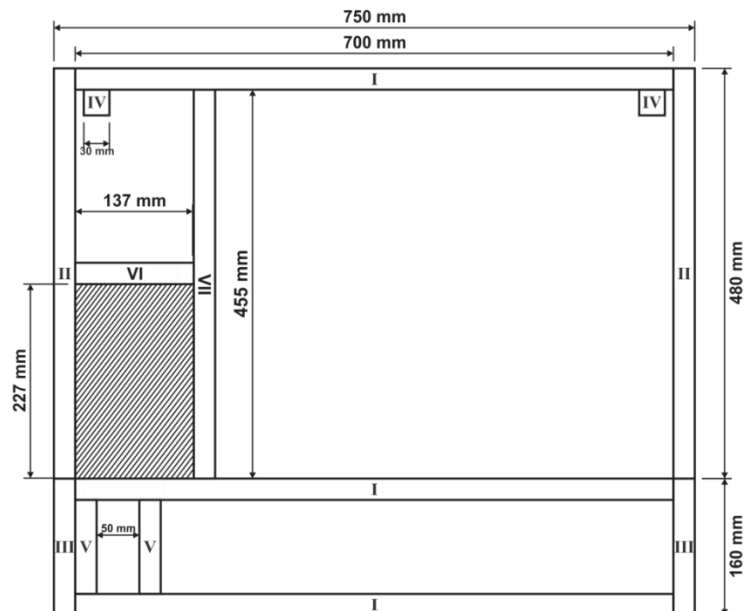


Gambar 37. Hasil Papan Panel.

4. Pembuatan rangka media pembelajaran. Pembuatan rangka dudukan komponen pada media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC bertujuan sebagai tempat atau dudukan papan *acrylic* yang akan digunakan untuk meletakkan komponen-komponen sistem pengapian sepeda motor. Pemotongan besi dilakukan dengan sesuai dengan rancangan pada gambar 38 dan gambar 39. Adapun proses pembuatan rangka media pembelajaran adalah sebagai berikut.



Gambar 38. Ukuran yang Dipotong pada Rangka Tampak Samping.



Gambar 39. Ukuran yang Dipotong pada Rangka Tampak Depan.

Besi diukur menggunakan meteran dan dipotong menggunakan gerinda potong sesuai dengan rancangan seperti tabel 10 pemotongan kebutuhan bahan rangka.

Tabel 10. Pemotongan Kebutuhan Bahan Rangka

No	Jenis Besi	Ukuran Panjang	Jumlah Potongan
1	Besi <i>hollow</i> 25 mm x 25 mm x 2 mm	750 mm	4
		160 mm	2
		560 mm	2
		480 mm	2
		305 mm	2
		320 mm	2
2	Besi siku 25 mm x 25 mm x 2 mm	750 mm	1
		30 mm	2
		137 mm	1
		455 mm	1

a. Langkah-langkah pengukuran dan pemotongan besi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan berupa besi kotak berongga dan besi siku, meteran, mistar siku, gerinda potong, gerinda tangan, batu gerinda potong, dan penggores
- 2) Meletakkan bahan atau besi pada tempat yang datar dan rata.
- 3) Mengukur besi kotak berongga bagian D yang berukuran 300 mm menggunakan meteran dan ditandai menggunakan penggores.



Gambar 40. Pengukuran Besi Kotak Berongga Bagian D.

- 4) Tebalkan garis tanda pada besi kotak berongga bagian D yang berukuran 300 mm menggunakan penggores sesuai ukuran dan dengan mistar siku.



Gambar 41. Menandai Besi Kotak Berongga Bagian D.

- 5) Mengukur besi siku untuk bagian IV yang berukuran 30 mm menggunakan penggaris dan penggores.



Gambar 42. Pengukuran dan Penandaan Besi Siku Bagian IV.

- 6) Potong besi kotak berongga sesuai dengan tanda pada gambar 41 yang telah dibuat menggunakan gerinda tangan.



Gambar 43. Pemotongan Besi Kotak Berongga Bagian D.

- 7) Potong besi siku sesuai dengan tanda pada gambar 42 yang telah dibuat menggunakan gerinda tangan.



Gambar 44. Pemotongan Besi Siku Bagian IV.

- 8) Meratakan seluruh bekas potongan menggunakan gerinda tangan dengan batu gerinda asah.



Gambar 45. Perataan Bekas Pemotongan Besi.

- b. Proses perakitan rangka. Setelah proses pengukuran dan pemotongan bahan besi, langkah selanjutnya menyatukan potongan-potongan yang sudah diratakan bekas potongannya tersebut dengan menggunakan las busur listrik agar didapati hasil pengelasan yang cukup kuat dan rapi. Adapun langkah-langkah dari pengelasan tersebut adalah:
- 1) Menyiapkan alat dan bahan meliputi mistar siku, elektroda, palu, kaca mata las dan mesin las busur listrik.
 - 2) Meletakkan besi pada tempat yang datar.
 - 3) Posisikan besi kotak berongga sesuai desain yang dibuat pada gambar 38, gunakan mistar siku untuk bagian yang menyiku.



Gambar 46. Posisi Mistar Siku pada Besi Kotak Berongga.

- 4) Setelah besi diposisikan seperti pada gambar X, kemudian las besi kotak berongga tersebut menggunakan las busur listrik sehingga potongan-potongan besi tersebut dapat menjadi sebuah rangka.



Gambar 47. Pengelasan Besi Kotak Berongga.

c. *Finishing* rangka. Proses ini terdiri dari beberapa langkah pengerjaan diantaranya pengamplasan, pengeboran, dan penggerindaan. Proses pengamplasan dilakukan untuk membersihkan rangka dari karat.



Gambar 48. Pengamplasan Rangka.

Proses pengeboran rangka dilakukan untuk melubangi beberapa bagian rangka yang akan digunakan untuk menyatukan antara papan panel dengan rangka.



Gambar 49. Pengeboran Rangka.

Penggerindaan dilakukan untuk menghilangkan kerak hasil pengelasan dan juga hasil bekas pengeboran agar didapati permukaan yang rata.



Gambar 50. Penggerindaan Bekas Pengeboran Rangka.

5. Pembuatan rangkaian CDI AC. Proses pembuatan rangkaian CDI AC memerlukan beberapa tahap proses pengerjaan, seperti menentukan letak komponen elektronika dan penyolderan, jika salah satu komponen elektronika salah menempatkannya maka rangkaian tidak dapat bekerja. Adapun langkah-langkah pembuatan rangkaian CDI AC sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan.
- b. Mengukur PCB 85 mm x 55 mm dan memotong sesuai ukuran CDI.



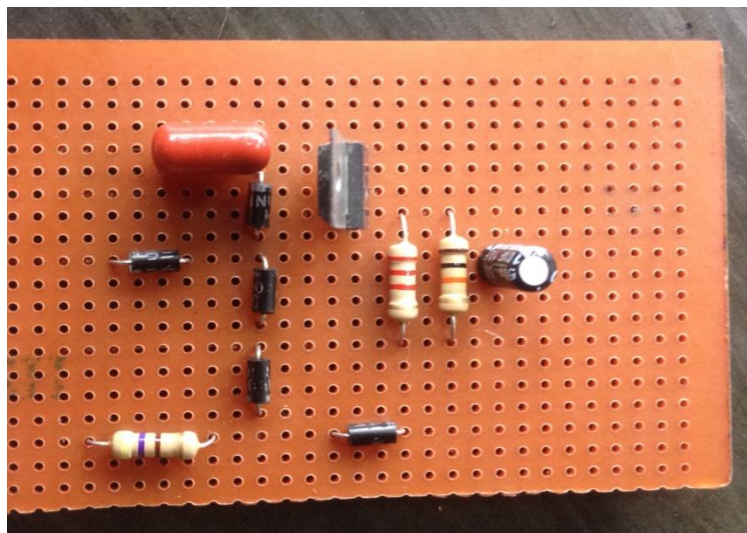
Gambar 51. Pemotongan PCB.

- c. Merapikan bagian bekas potongan menggunakan amplas.



Gambar 52. Pengamplasan PCB.

- d. Memasang komponen elektronika di atas PCB sesuai dengan desain yang telah di buat pada gambar 22 dan menyesuaikan ukuran serta tandanya, agar tidak terbalik saat pemasangan komponen.



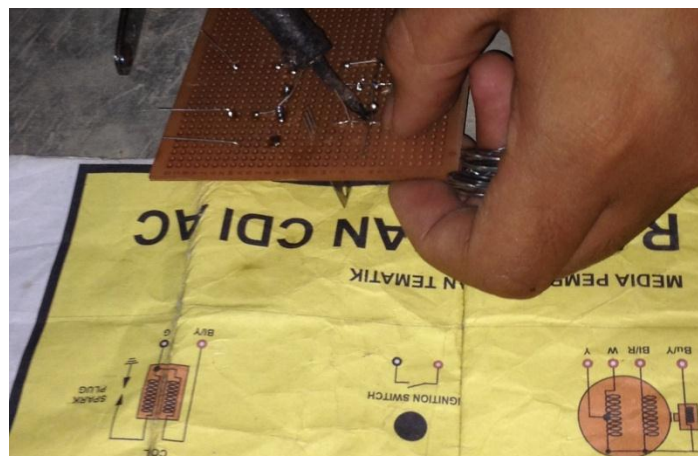
Gambar 53. Pemasangan Komponen Elektronika.

- e. Memanaskan solder hingga panasnya cukup, karena akan digunakan untuk melelehkan timah solder.



Gambar 54. Memanaskan Solder.

- f. Menyolder komponen yang telah di pasang dengan cara di sambung menggunakan timah solder.



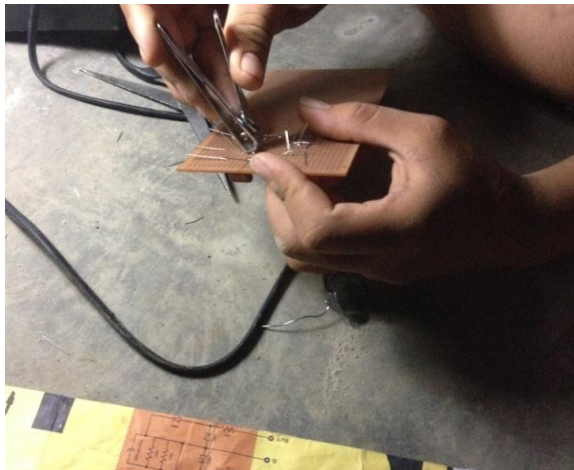
Gambar 55. Penyolderan Komponen.

- g. Menyolder kabel yang terhubung ke *socket* CDI dan memastikan posisi sesuai dengan urutan yang di tentukan pada gambar 32.



Gambar 56. Penyolderan *Socket* CDI.

- h. Memotong kaki komponen yang sisa setelah di solder menggunakan tang potong atau bisa menggunakan pemotong kuku.



Gambar 57. Pemotongan Kaki Komponen Elektronika.

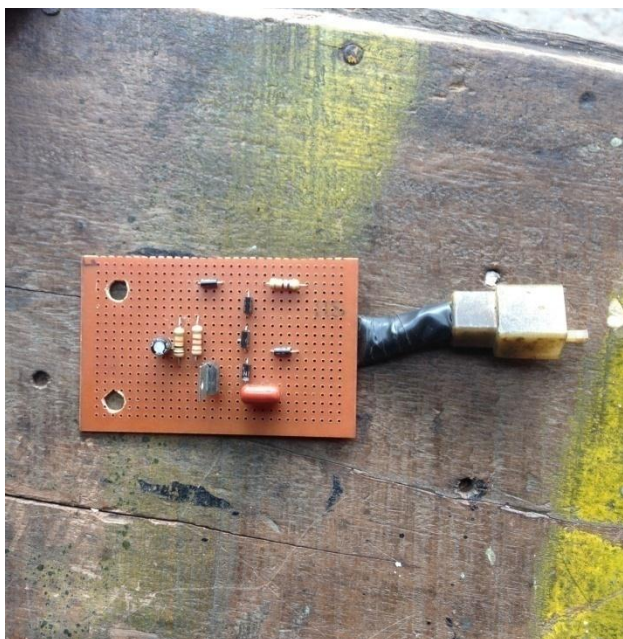
- i. Memeriksa hasil solderan apakah sudah sesuai sebelum di gunakan.

- j. Mengebor PCB supaya dapat di pasang pada panel media pembelajaran, dengan ukuran mata bor 10.



Gambar 58. Pengeboran PCB.

Berdasarkan dari proses yang telah dilakukan, proses pengerjaan memerlukan waktu kurang dari 1 (satu) hari. Adapun hasil dari pembuatan rangkaian CDI AC ini dapat dilihat pada gambar 59.



Gambar 59. Hasil Pembuatan Rangkaian CDI AC.

6. Pengecatan rangka dan tutup magnet. Proses pengecatan ini bertujuan untuk menghindari terjadinya karat pada besi yang digunakan sebagai bahan pembuatan rangka media pembelajaran. Karat dapat menyebabkan korosi, sehingga dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Dalam pelapisan rangka ini alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain: amplas, dempul, *spray gun*, cat dan *thinner*. Pekerjaan ini membutuhkan waktu yang cukup lama, karena pengerjaannya bertahap. Langkah-langkah dalam proses ini adalah:
- a. Mempersiapkan alat dan bahan.
 - b. Membersihkan permukaan yang akan dicat menggunakan amplas.
 - c. Membuat kerataan media dan juga menutup bagian bekas las dengan dempul menggunakan spatula agar rata dan tunggu hingga dempul mengering.



Gambar 60. Pendempulan Rangka.

- d. Setelah dempul mengering, langkah selanjutnya adalah mengamplas hasil dempulan hingga didapati permukaan yang rata.
- e. Kemudian membersihkan keseluruhan rangka dan tutup magnet dari kotoran dan debu.
- f. Memberikan lapisan cat dasar pada rangka dan tunggu hingga kering.



Gambar 61. Pengecatan Warna Dasar Rangka.

- g. Setelah kering, berikan lapisan cat warna hitam pada rangka media pembelajaran menggunakan *spray gun*.



Gambar 62. Pengecatan Rangka dengan Cat Warna Hitam.

- h. Memberikan lapisan cat warna silver pada tutup magnet menggunakan *spray gun*.



Gambar 63. Pengecatan Tutup Magnet dengan Cat Warna Silver.

Berdasarkan dari proses yang telah dilakukan, proses pengerjaan membutuhkan waktu 5 (lima) hari. Adapun hasil dari pengecatan ini dapat dilihat pada gambar 63 untuk rangka dan gambar 64 untuk tutup magnet.



Gambar 64. Hasil Pengecatan Rangka.



Gambar 65. Hasil Pengecatan Tutup Magnet.

7. Pemasangan komponen media pembelajaran. Setelah proses pengecatan selesai, proses selanjutnya adalah merakit semua komponen menjadi satu.

Langkah perakitannya adalah:

- a. Mempersiapkan komponen-komponen yang akan dipasang.
- b. Mempersiapkan alat yang digunakan untuk pemasangan komponen.
- c. Mempersiapkan rangka.
- d. Memasang terlebih dahulu papan panel pada kerangka yang sudah jadi menggunakan sekrup yang dikencangkan menggunakan obeng plus (+).



Gambar 66. Pemasangan Papan Panel.

- e. Memasang magnet pada porosnya menggunakan kunci pas dan ring 14.



Gambar 67. Pemasangan Magnet.

- f. Memasang tutup magnet pada papan panel menggunakan kunci T 8.



Gambar 68. Pemasangan Tutup Magnet.

- g. Memasang kunci kontak pada papan panel menggunakan kunci pas dan ring 10.



Gambar 69. Pemasangan Kunci Kontak

- h. Memasang rangkaian CDI AC pada papan panel menggunakan kunci pas dan ring 10.



Gambar 70. Pemasangan Rangkaian CDI AC.

- i. Memasang koil pada papan panel menggunakan kunci pas dan ring 10.



Gambar 71. Pemasangan Koil.

- j. Memasang dudukan busi dan busi pada papan panel menggunakan kunci dan pas ring 10.



Gambar 72. Pemasangan Dudukan Busi dan Busi

- k. Memasang *banana socket* pada panel yang sudah di lubangi dan mengencangkan mur dibagian belakang dengan menggunakan kunci pas dan ring 10 mm.



Gambar 73. Pemasangan *Banana Socket*.

- l. Menghubungkan kabel-kabel pada tiap komponen ke *banana socket* dengan cara mengelupas kabel terlebih dahulu menggunakan tang potong, memasukan solasi bakar ke dalam kabel kemudian solder kabel terlebih dahulu dan bungkus hasil solderan dengan solasi bakar.



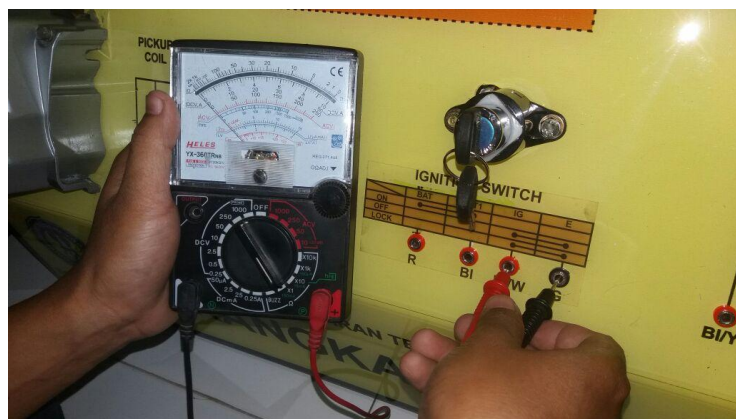
Gambar 74. Penyolderan Kabel pada *Banana Socket*

Pengerjaan ini memerlukan beberapa alat dan bahan yaitu : tang potong kabel, solasi bakar, korek api, solder, tenol, baut, mur, sekrup, kunci T 8, obeng plus (+) dan kunci pas dan ring 10 dan 14 mm. Dalam perakitan komponen ini tidak diperlukan waktu yang lama yaitu kurang dari 1 (satu) hari karena hanya memasang komponen pada papan panel dan penyambungan kabel pada panel yang digunakan untuk pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC tersebut.

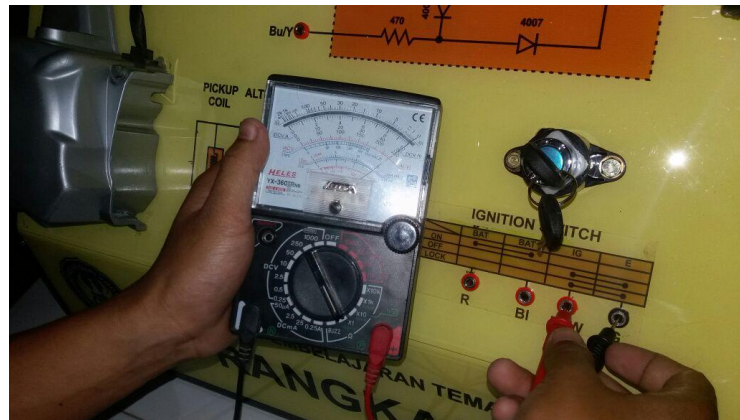
B. Proses Pengujian

1. Pengujian Fungsi Komponen Pengapian

- a. Kunci kontak. Pengujian fungsi komponen ini hanya mengukur kontinuitas saja dengan menggunakan multimeter, dan pada saat dilakukan pengukuran pada kunci kontak hasil yang diperoleh adalah tidak terdapat kontinuitas pada kunci kontak pada saat posisi on dan terdapat kontinuitas pada saat posisi off.

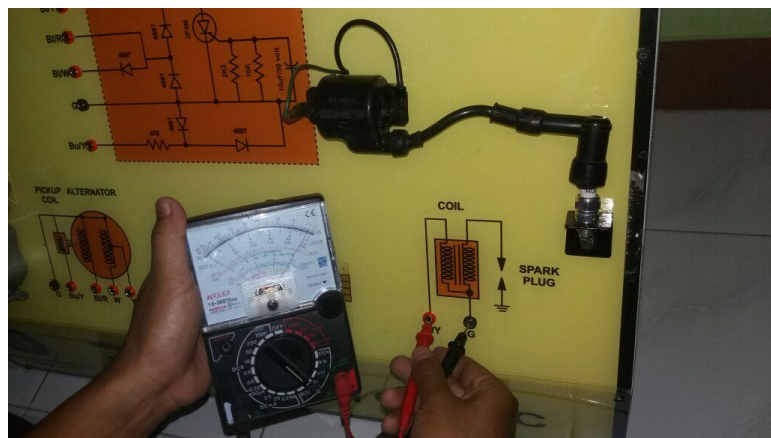


Gambar 75. Pengujian Kunci Kontak Posisi On.



Gambar 76. Pengujian Kunci Kontak Posisi Off.

- b. *Ignition coil*. Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan kumparan primer adalah $0,6 \Omega$ dan hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan kumparan sekunder adalah $8 K\Omega$.



Gambar 77. Pengujian Tahanan Kumparan Primer.



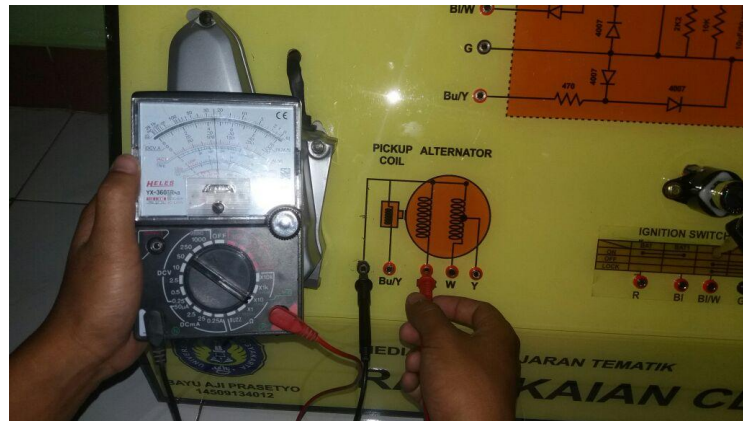
Gambar 78. Pengujian Tahanan Kumparan Sekunder.

c. *Pickup coil*. Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *pickup coil* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 170 Ω .



Gambar 79. Pengujian Tahanan *Pickup Coil*.

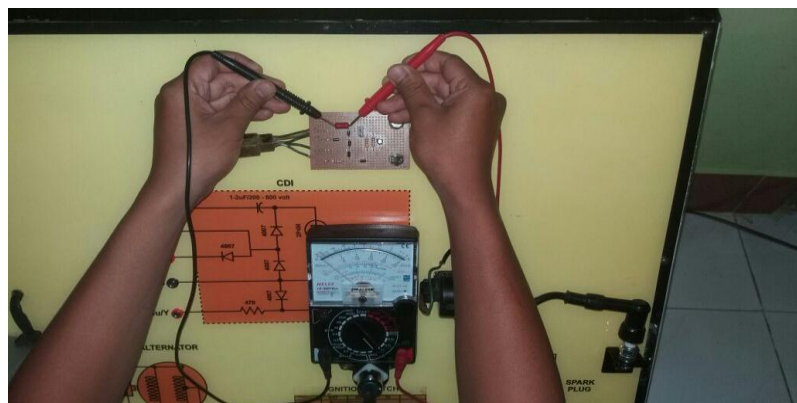
d. *Alternator*. Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan kumparan *alternator* CDI, dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka 250 Ω pada kumparan CDI.



Gambar 80. Pengujian Kumparan *Alternator* CDI.

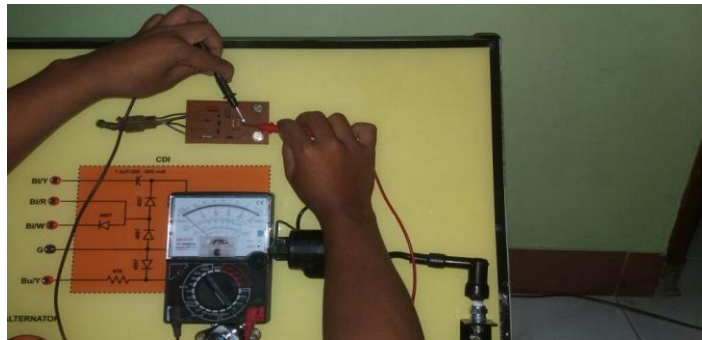
2. Pengujian rangkaian CDI AC. Hasil yang diperoleh dari pengukuran rangkaian CDI AC yang dilakukan sesuai dengan tabel 6 pada bab iii. Pada saat dilakukan pengecekan didapat hasil pengecekan yang sama dengan tabel pengujian CDI. Untuk komponen Rangkaian CDI AC diperoleh hasil pengujian sebagai berikut:

- a. Kapasitor 1-2 μ F/200-600 volt. Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas kapasitor 1-2 μ F/200-600 volt, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas, kapasitor menyimpang ke angka tertentu kemudian kembali lagi ke 0 Ω .



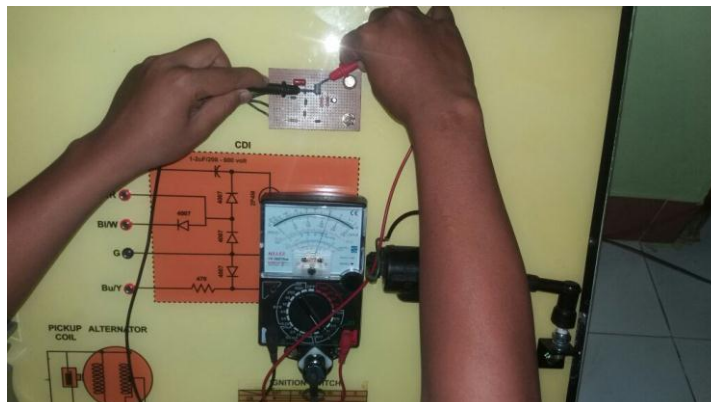
Gambar 81. Pengujian Kapasitor 1-2 μ F/200-600 Volt.

- b. Kapasitor 10 μ F/50 volt. Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas kapasitor 10 μ F/50 volt, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas, kapasitor menyimpang ke angka tertentu kemudian kembali lagi ke 0 Ω .



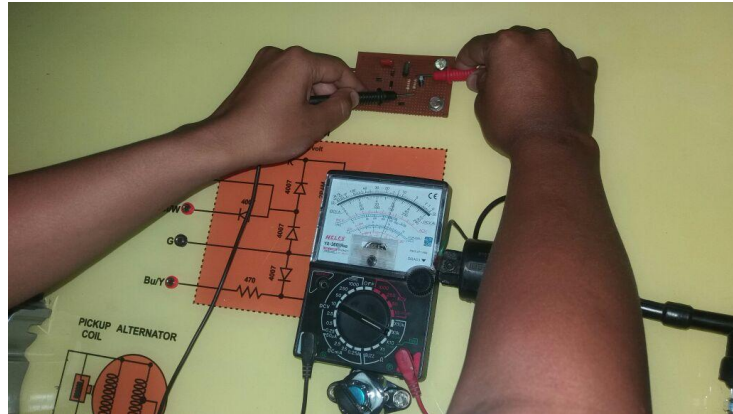
Gambar 82. Pengujian Kapasitor 10 μ F/50 Volt.

- c. SCR 2P4M. Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas SCR 2P4M, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat anoda (-) dan katoda (+) di hubungkan, dan yang kedua menghubungkan antara kaki katoda (+) dengan kaki anoda (-) yang di *jumper* kaki *gate* menunjukkan kontinuitas meski kabel jumper di lepas.



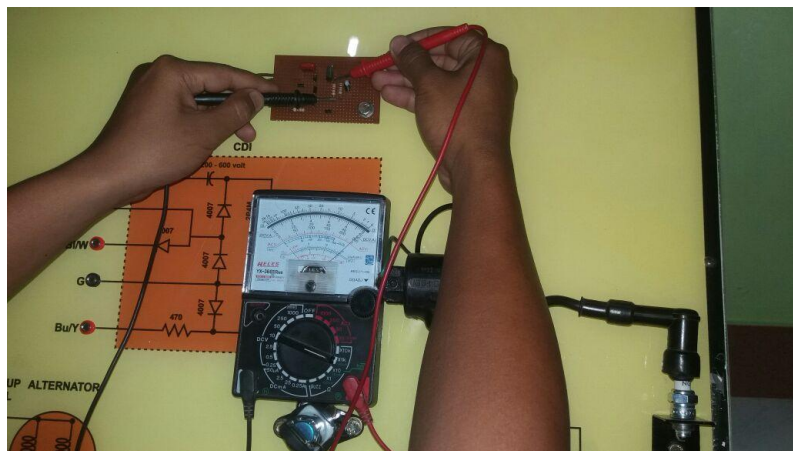
Gambar 83. Pengujian SCR 2P4M.

- d. Resistor $10\text{ K}\Omega$. Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas resistor $10\text{ K}\Omega$, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel positif (+) dan negatif (-) di hubungkan ke kedua kaki resistor.



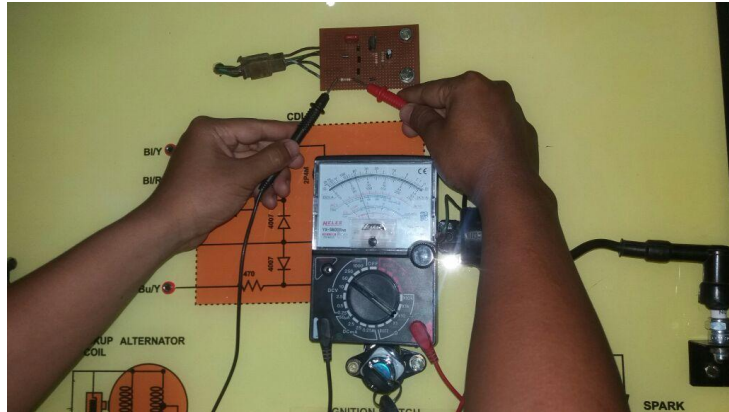
Gambar 84. Pengujian Resistor $10\text{ K}\Omega$.

- e. Resistor $2\text{K}2\ \Omega$. Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas resistor $2\text{K}2\ \Omega$, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel positif (+) dan negatif (-) di hubungkan ke kedua kaki resistor.



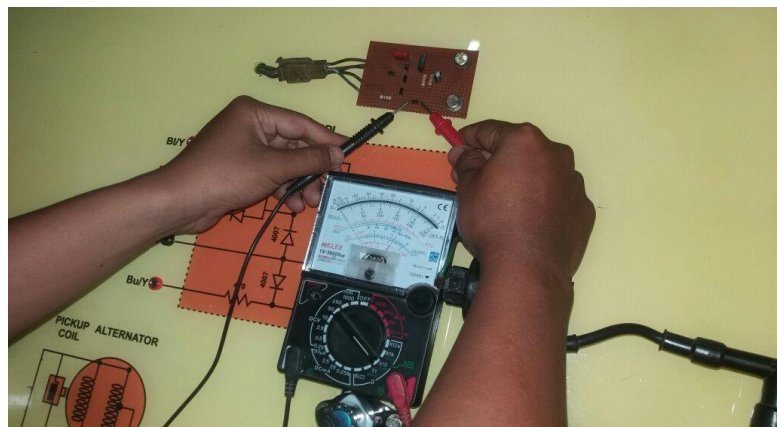
Gambar 85. Pengujian Resistor $2\text{K}2\ \Omega$.

- f. Resistor 470 Ω . Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas resistor 470 Ω , dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel positif (+) dan negatif (-) di hubungkan ke kedua kaki resistor.



Gambar 86. Pengujian Resistor 470 Ω .

- g. Dioda 4007 (5 komponen). Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas dioda 4007, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel merah (+) dengan katoda dan hitam (-) dengan anoda jika sebaliknya tidak ada kontinuitas.



Gambar 87. Pengujian Dioda 4007.

3. Pengujian fungsi sistem pengapian. Pada saat dilakukan pengujian sistem pengapian, saat motor penggerak magnet di hidupkan, busi dapat memercikan bunga api pada saat pulser mendapatkan signal.

C. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

Hasil dari pembuatan media pembelajaran sesuai dengan rancangan, dari bentuk desain rangka media dan dari desain bentuk *layout* media pembelajaran. Dari hasil pengujian komponen semua komponen dalam kondisi baik sesuai dengan spesifikasi, dan dari hasil pengujian fungsi sistem dapat bekerja dengan baik, busi bisa memercikan bunga api ketika magnet berputar dengan rangkaian CDI AC yang telah dibuat. Hasil pembuatan dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dapat dilihat pada gambar.



Gambar 88. Hasil Media Pembelajaran Tampak Depan.



Gambar 89. Hasil Media Pembelajaran Tampak Samping.



Gambar 90. Hasil Media Pembelajaran Tampak Belakang.

D. Hasil Pengujian

1. Hasil Pengujian Fungsi Komponen Pengapian

Tabel 11. Hasil Pengujian Fungsi Komponen Pengapian.

No	Komponen dan posisi	Standar	Hasil	Kesimpulan (Sesuai Standar/Tidak Sesuai Standar)
1	Kunci Kontak			
	Kontinuitas kunci kontak saat posisi ON (R) dan (Bl)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Sesuai Standar
	Kontinuitas kunci kontak saat posisi ON (Bl/W) dan (G)	Tidak ada kontinuitas	Tidak ada kontinuitas	
	Kontinuitas kunci kontak saat posisi OFF (Bl/W) dan (G)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
	Kontinuitas kunci kontak saat posisi OFF (R) dan (Bl)	Tidak ada kontinuitas	Tidak ada kontinuitas	
2	Coil			
	Kumparan primer coil (Bl/Y) dan (G)	0.5 - 0.6 Ω	0.6 Ω	Sesuai Standar
	Kumparan sekunder coil (Bl/Y) dan kabel busi	Tanpa tutup busi 7.8 - 8.2 K Ω	8 K Ω	
3	Alternator			
	Kumparan CDI	Kumparan CDI (Bl/R) dan masa 100-400 Ω	250 Ω	Sesuai Standar
4	Kumparan Pulser (Bu/Y) dan (G)	50-200 Ω	170 Ω	Sesuai Standar

2. Hasil Pengujian Fungsi Komponen Rangkaian CDI AC.

Tabel 12. Hasil Pengujian Fungsi Komponen Rangkaian CDI AC.

No	Komponen dan posisi	Standar	Hasil	Kesimpulan (Sesuai Standar/Tidak Sesuai Standar)
1	Kapasitor			
	Kapasitor 1-2 μ F/200-600 V (+) dan (-) boleh terbalik	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Sesuai Standar
	Kapasitor 10 μ F/50 V (+) dan (-) boleh terbalik	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Sesuai Standar
2	Resistor			
	Resistor 10K Ω (+) dan (-) boleh terbalik	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Sesuai Standar
	Resistor 2K2 Ω (+) dan (-) boleh terbalik	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Sesuai Standar
	Resistor 470K Ω (+) dan (-) boleh terbalik	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Sesuai Standar
3	Dioda			
	Dioda 4007 diberi tegangan pancar maju, (+) dengan anoda dan kabel hitam (-) dengan katoda.	Nilai resistansi rendah	Nilai resistansi rendah	Sesuai Standar
	Dioda 4007 diberi tegangan pancar mundur, kabel merah (+) dengan katoda dan hitam (-) dengan anoda.	Nilai resistansi tinggi	Nilai resistansi tinggi	Sesuai Standar
4	SCR			
	SCR 2P4M kabel hitam (-) ke kaki anoda SCR dan kabel merah (+) ke kaki katoda SCR	Nilai resistansi tinggi	Nilai resistansi tinggi	Sesuai Standar
	SCR 2P4M kabel merah (+) ke kaki anoda SCR dan kabel hitam (-) ke kaki katoda SCR lalu jumper dengan gate	Nilai resistansi rendah	Nilai resistansi rendah	Sesuai Standar

E. Pembahasan

Beberapa hal yang perlu dibahas setelah selesai melakukan proses pembuatan Proyek Akhir media pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC.

Proses pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC setelah di buat yang langkah-langkah pengerjaannya antara lain adalah persiapan pembuatan media pembelajaran, observasi harga dan pemilihan alat dan bahan, pembuatan rangka media pembelajaran, pembuatan rangkaian CDI AC, pembuatan papan panel, pengecatan rangka dan pemasangan komponen media pembelajaran adalah sebagai berikut.

Pada persiapan media pembelajaran dilakukan dengan pembuatan desain rangka, desain rangkaian CDI AC dan *layout* papan panel memerlukan alat yaitu laptop. Pada proses ini mengalami beberapa poses perubahan desain sebelum akhirnya disetujui dosen. Pada pembuatan papan panel juga diberi rangkaian pada tiap tiap komponen agar mahasiswa lebih mudah memahami dari rangkaian pada tiap komponen.

Pada observasi harga dan pemilihan alat dan bahan untuk pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC, dilakukan observasi terhadap ketersediaan bahan rangka maupun komponen di pasaran. Kendala yang dialami dalam pemilihan alat dan bahan yaitu pada pembelanjaan bahan karena terhambat oleh kurangnya dana sehingga perlu pengumpulan dana terlebih dahulu agar semua barang bisa terbeli dan proses pengerjaan tidak terhambat.

Pada proses pembuatan rangka membutuhkan alat dan bahan yaitu: las listrik, bor tangan, gerinda tangan, besi siku, besi *hollow*, mata gerinda, dan elektroda. Hasil rangka yang telah selesai dikerjakan terjadi masalah pada dudukan pemutar magnet, pada saat berputar posisi magnet miring dan bergesekan dengan *pickup coil* namun masalah tersebut telah diatasi dengan cara dilakukan pembongkaran ulang pada rangka bagian dudukan pemutar magnet, sehingga magnet dapat berputar lancar. Proses ini membutuhkan waktu yang lama karena melakukan 2 (dua) kali pengerjaan.

Pada proses pembuatan rangkaian CDI AC memerlukan beberapa alat dan bahan yaitu: solder, tenol, tang potong, komponen- komponen kelistrikan dan solasi. Proses pembuatan rangkaian CDI AC terdapat masalah dalam proses penyolderan jalur rangkaian, sehingga busi tidak dapat memercikan bunga api, namun masalah tersebut telah di atasi dengan cara melakukan pengecekan dan penyolderan ulang sehingga busi bisa memercikan bunga api.

Pada proses pemasangan papan panel terdapat masalah yaitu pada bagian penekukkan *acrylic* yang tidak sesuai dengan rangka yang dibuat, maka papan panel terlihat sedikit melengkung pada bagian tertentu dan pada saat diberikan sekrup untuk pengikat antara papan panel dengan rangka terjadi keretakan pada papan panel. Sehingga cara mengatasi dari permasalahan ini adalah dengan memberikan beberapa sekrup pengencang di beberapa titik yang berdekatan agar papan tersebut tidak terlihat melengkung dan merapatkan bagian yang retak menggunakan lem agar tidak pecah saat dilakukan pengencangan pada sekrup.

Pada proses pengecatan rangka dan tutup magnet memerlukan beberapa alat dan bahan yaitu: *spray gun*, kompresor, dempul, tiner, amplas, *epoxy*, cat hitam dan silver. Dalam proses pengecatan tutup magnet tidak terjadi permasalahan, tetapi pada proses pengecatan rangka terjadi permasalahan, karena dudukan magnet miring, maka perlu adanya perubahan dudukan. Sehingga pengecatan rangka dilakukan dua kali dan sampai memerlukan waktu 3 (tiga) hari.

Proses selanjutnya yaitu perakitan komponen pada papan *acrylic*. Perakitan komponen pada papan *acrylic* dilakukan dengan pemasangan kunci kontak, pemasangan dinamo penggerak magnet, pemasangan magnet, pemasangan penutup magnet dan alternator di dalamnya, pemasangan rangkaian CDI AC, pemasangan *ignition coil* dan busi, pemasangan *banana socket*, proses perakitan memerlukan beberapa alat dan bahan yaitu: tang potong kabel, solasi bakar, korek api, solder, tenol, baut, mur, sekrup, kunci T 8, obeng plus (+) dan kunci pas dan ring 10 dan 14 mm dan yang terakhir proses penyambungan kabel komponen media pada *banana socket* menggunakan solder dan tenol. Kendala yang terjadi pada perakitan komponen pada papan *acrylic* adalah pada proses pengeboran *acrylic* dan pemasangan komponen pada papan *acrylic* yang ketebalannya hanya 3 mm. Jika prosesnya tidak hati-hati maka *acrylic* akan retak atau pecah. Sehingga dalam perakitan komponen harus dilakukan dengan hati-hati.

Dari penjelasan diatas bahwa proses pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC telah sesuai dengan SOP dan alat yang direncanakan, meskipun terjadi beberapa permasalahan seperti persiapan pembuatan media pembelajaran dalam pembuatan desain dilakukan berulang kali dan mengalami

beberapa perubahan hingga di setuju dosen, kemudian dalam observasi harga, pemilihan alat dan bahan terhambat oleh kurangnya dana maka dilakukan pengumpulan dana terlebih dahulu. Dalam pembuatan rangka, proses pengecatan, dan pemasangan komponen media pembelajaran terjadi penambahan plat dikarenakan magnet bergesekan dengan *pickup coil* saat berputar, maka dilakukan penambahan plat untuk dudukan tutup magnet, mengubah dudukan pemutar magnet dan dilakukan pengecatan ulang karena terjadi pengelasan saat perubahan rangka. Pada pembuatan rangkaian CDI AC penyolderan tidak sesuai jalur rangkaian sehingga busi tidak memercikan bunga api, maka dilakukan penyolderan ulang sehingga menjadikan sebuah media pembelajaran yang bisa digunakan untuk pembelajaran. Meskipun terjadi beberapa permasalahan dalam pembuatan, namun hal tersebut tidak mempengaruhi kinerja dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC tersebut.

2. Hasil Pengujian Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC

Setelah proses pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC selesai dibuat tahap selanjutnya adalah menguji kinerja dari media pembelajaran, alat yang di gunakan dalam pengujian media pembelajaran adalah multimeter, tahap-tahap pengujiannya adalah pengujian fungsi komponen, pengujian komponen rangkaian CDI AC dan pengujian fungsi sistem.

a. Pengujian fungsi komponen sistem pengapian.

Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk menguji apakah komponen masih dapat digunakan atau tidak, alat pengujian fungsi komponen ini

dilakukan dengan menggunakan multimeter. Komponen yang diujikan adalah sebagai berikut.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan kumparan primer adalah $0,6\ \Omega$ dan hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan kumparan sekunder adalah $8\ K\Omega$, spesifikasi dari tahanan kumparan primer adalah $0,5-0,6\ \Omega$ dan spesifikasi dari tahanan kumparan sekunder adalah $7,8-8,2K\Omega$. Maka dapat disimpulkan tahanan kumparan primer dan tahanan kumparan sekunder dalam kondisi baik karena masih dalam toleransi spesifikasi dari *ignition coil*.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *pickup coil* dengan menggunakan multimeter menunjukkan angka $170\ \Omega$, spesifikasi standar dari tahanan *pickup coil* adalah $50-200\ \Omega$. Maka dapat disimpulkan *pickup coil* dalam kondisi baik karena masih dalam angka toleransi spesifikasi standar dari tahanan *pickup coil*.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan *alternator* dengan menggunakan multimeter, hasil pengecekan kumparan *alternator* CDI menunjukkan angka $250\ \Omega$, spesifikasi standar dari tahanan kumparan *alternator* CDI adalah $100-400\ \Omega$. Maka dapat disimpulkan kumparan pada *alternator* dalam kondisi baik karena masih dalam angka toleransi spesifikasi standar dari tahanan *alternator*.

Dari penjelasan diatas bahwa pengujian fungsi komponen pengapian setelah di lakukan pengujian menggunakan multimeter tidak terjadi permasalahan dan semua komponen berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi

standar yang di tentukan, sehingga menjadikan sebuah media pembelajaran yang bisa digunakan untuk pembelajaran.

b. Pengujian Fungsi Komponen Rangkaian CDI AC

Pengujian komponen rangkaian CDI AC bertujuan untuk menguji apakah komponen masih dapat digunakan atau tidak bila terjadi kerusakan pada rangkaian CDI, alat pengujian komponen rangkaian CDI AC ini dilakukan dengan menggunakan multimeter.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas kapasitor 1-2 μ F/200-600 volt, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas, jarum bergerak ke kanan dan kembali saat kaki katoda kapasitor pada *probe* (+) positif dan kaki anoda pada *probe* (-) negatif multimeter. Maka dapat disimpulkan kapasitor 1-2 μ F/200-600V dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas kapasitor 10 μ F/50 volt, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas, saat kaki anoda pada *probe* (+) positif dan katoda pada *probe* (-) negatif multimeter di hubungkan dan sebaliknya. Maka dapat disimpulkan kapasitor 10 μ F/50V dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas resistor 10K Ω , dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel positif (+) dan negatif (-) di hubungkan ke kedua kaki resistor. Maka dapat disimpulkan resistor 10K Ω dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas resistor $2K2\Omega$, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel positif (+) dan negatif (-) di hubungkan ke kedua kaki resistor. Maka dapat disimpulkan resistor $2K2\Omega$ dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas resistor 470Ω , dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel positif (+) dan negatif (-) di hubungkan ke kedua kaki resistor. Maka dapat disimpulkan resistor $470K\Omega$ dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran tahanan dioda 4007, dengan menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas saat kabel merah (+) dengan katoda dan hitam (-) dengan anoda jika sebaliknya tidak ada kontinuitas. Maka dapat disimpulkan dioda 4007 dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kontinuitas SCR 2P4M menggunakan multimeter menunjukkan ada kontinuitas, terdapat resistansi yang tinggi pada saat kaki katoda pada probe (+) positif dan kaki anoda pada *probe* (-) negatif multimeter, kemudian posisi kabel merah (+) dan kabel hitam (-) multimeter masih terhubung di kaki SCR ketika di *jumper dengan gate* menunjukkan resistansi yang rendah walaupun kabel *jumper* di lepas. Maka dapat disimpulkan SCR 2P4M dalam kondisi baik, karena masih bekerja sesuai pengujian kontinuitasnya.

Dari penjelasan diatas bahwa proses pengujian komponen rangkaian CDI AC menggunakan multimeter tidak terjadi permasalahan dan semua komponen berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi standar pengujian kontinuitasnya, sehingga menjadikan sebuah media pembelajaran yang bisa digunakan untuk pembelajaran.

c. Pengujian Fungsi Sistem Pengapian

Pengujian fungsi sistem ini bertujuan untuk mengetahui ketika rangkaian komponen yang sudah terpasang dapat bekerja atau tidak. Alat pengujian fungsi sistem ini dilakukan dengan menggunakan multimeter. Hasil yang diperoleh saat rangkaian sistem pengapian dirangkai, saat kunci kontak pada posisi ON dan motor magnet dihidupkan, busi dapat memercikan bunga api pada saat tertentu atau 10-5° sebelum titik mati atas (TMA) jika pada motor, dan pada saat kunci kontak pada posisi OFF busi tidak memercikan bunga api. Maka dari hasil ini sistem pengapian ini dapat bekerja dengan baik.

3. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

Hasil pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC sesuai dengan rancangan yang sudah dipersiapkan dari persiapan pembuatan media pembelajaran, observasi harga dan pemilihan alat dan bahan, pembuatan rangka media pembelajaran, pembuatan rangkaian CDI AC, pembuatan papan panel, pengecatan rangka dan pemasangan komponen media pembelajaran yang sudah di jelaskan pada bab sebelumnya.

Media pembelajaran akan berfungsi seperti kondisi sistem pengapian pada sepeda motor yang sebenarnya apabila diberi rangkaian sistem pengapian dengan memasang kabel-kabel penghubung pada *banana connector*.

Media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC terdiri dari satu sistem, yaitu sistem pengapian. Sistem pengapian terdiri dari rangkaian CDI, rangkaian coil dan busi, rangkaian pulser dan sumber *alternator* CDI. Sistem pengapian berfungsi menghasilkan percikan bunga api pada busi pada saat yang tepat untuk membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder.

Media pembelajaran tampak dari kiri nampak kerangka samping yang kokoh sebagai penopang papan panel media pembelajaran. Akan tetapi kerangka tersebut mempunyai beban yang tidak berat karena terbuat dari besi kotak yang berlubang. Ukurannya pun tidak memakan tempat saat digunakan saat proses pembelajaran.

Sedangkan media pembelajaran tampak belakang terlihat kabel-kabel pada setiap sistem, untuk merapikan kabel-kabel pada setiap sistem dilakukan dengan menyolasi kabel per sistem. Juga terdapat kerangka sebagaiudukan komponen, kerangka tersebut selain untukudukan komponen juga untuk melindungi papan panel media pembelajaran yang terbuat dari *acrylic* agar tidak tertekan dari berat komponen yang menyebabkan pecah pada papan panel media tersebut. Pada bagian atas rangka terdapat pengait yang digunakan sebagai metode penyimpanan media pembelajaran pada rel penyimpanan, sehingga mempermudah untuk mengambil maupun mengembalikan media pembelajaran pada tempat penyimpanan.

Pada media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini dapat berfungsi sesuai dengan yang terpasang pada sepeda motor, dan komponen-komponen yang terpasang pada media pembelajaran dalam kondisi baik sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai perantara antara dosen dengan mahasiswa dengan menggunakan media pembelajaran ini yang dapat diaplikasikan pada mata kuliah TSM (Teknik Sepeda Motor) dan mata kuliah LED (Listrik dan Elektronika Dasar).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari proses pembuatan dan pengujian dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC, maka dapat disimpulkan:

1. Pembuatan media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC dimulai dari proses observasi harga dan pemilihan alat dan bahan, pembuatan rangka media pembelajaran, pembuatan rangkaian CDI AC, pemesanan papan panel, pengecatan rangka dan terakhir adalah proses perakitan media pembelajaran tersebut. Dimana keseluruhan tahap pembuatan tersebut sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Proses pembuatan dari media pembelajaran juga sesuai dengan jadwal kegiatan yang telah dibuat sebelumnya meskipun terdapat beberapa kendala dalam dana, penggunaan alat serta perubahan di beberapa bagian meliputi pembuatan dudukan tutup magnet dan perubahan dudukan pemutar magnet namun dapat diatasi sehingga media dapat terselesaikan dengan baik.
2. Hasil pengujian komponen dan rangkaian dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini yaitu:
 - a. Hasil dari pengujian fungsi komponen yang telah dilakukan dengan mengukur tahanan *ignition coil*, kumparan primer $0,6\ \Omega$ spesifikasi $0.5 - 0.6\ \Omega$ dan kumparan sekunder $8\ K\Omega$ spesifikasi $7.8 - 8.2\ K\Omega$, tahanan *pickup coil* $170\ \Omega$ spesifikasi $50-200\ \Omega$, dan *alternator* $250\ \Omega$ spesifikasi $100-400\ \Omega$. Dapat disimpulkan bahwa komponen-komponen tersebut masih

dalam kondisi baik sesuai dengan spesifikasinya. Kemudian hasil dari pengujian fungsi komponen rangkaian CDI AC yang telah dilakukan dengan menguji kontinuitas kapasitor, resistor, dioda dan SCR terdapat kontinuitas sesuai pengujian kontinuitasnya. Dapat disimpulkan bahwa komponen-komponen tersebut masih dalam kondisi baik sesuai dengan pengujian kontinuitasnya.

- b. Hasil yang diperoleh fungsi sistem pengapian saat rangkaian sistem pengapian dirangkai, saat kunci kontak pada posisi ON kemudian motor magnet dihidupkan busi dapat memercikan bunga api, dan pada saat kunci kontak pada posisi OFF busi tidak memercikan bunga api. Dapat disimpulkan sistem pengapian bekerja dengan baik sesuai kinerjanya.

Sehingga hasil dari pembuatan dan pengujian fungsi dari media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC ini dapat disimpulkan bahwa media bisa digunakan sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik Listrik dan Elektronika Dasar dan Teknologi Sepeda Motor di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

B. Keterbatasan Media

Dalam pengerjaan media ini juga terdapat beberapa keterbatasan yang timbul dilapangan. Keterbatasan dalam pembuatan media tersebut sebagai berikut :

1. Pada proses pengeboran papan *acrylic* dengan kerangka, sangatlah rawan, karena apabila pengeboran tidak dilakukan dengan sangat hati-hati maka papan *acrylic* akan pecah.
2. Pemasangan papan *acrylic* pada kerangka media pembelajaran harus dilakukan dengan sangat hati-hati karena bagian print papan *acrylic* mudah mengelupas apabila terkena gesekan dengan benda keras.

C. Saran

Setelah semua selesai maka perlu saran dalam membuat proyek akhir ini, saran tersebut dijelaskan sebagai berikut :

1. Karena pada media pembelajaran tematik rangkaian CDI AC terdapat motor penggerak magnet yang berputar, dikhawatirkan mahasiswa dapat terluka saat praktik, maka harus berhati-hati saat melakukan praktik.
2. Perawatan berkala seperti pengecekan komponen dan pembersihan media pembelajaran perlu dilakukan, agar media pembelajaran awet/berumur panjang.

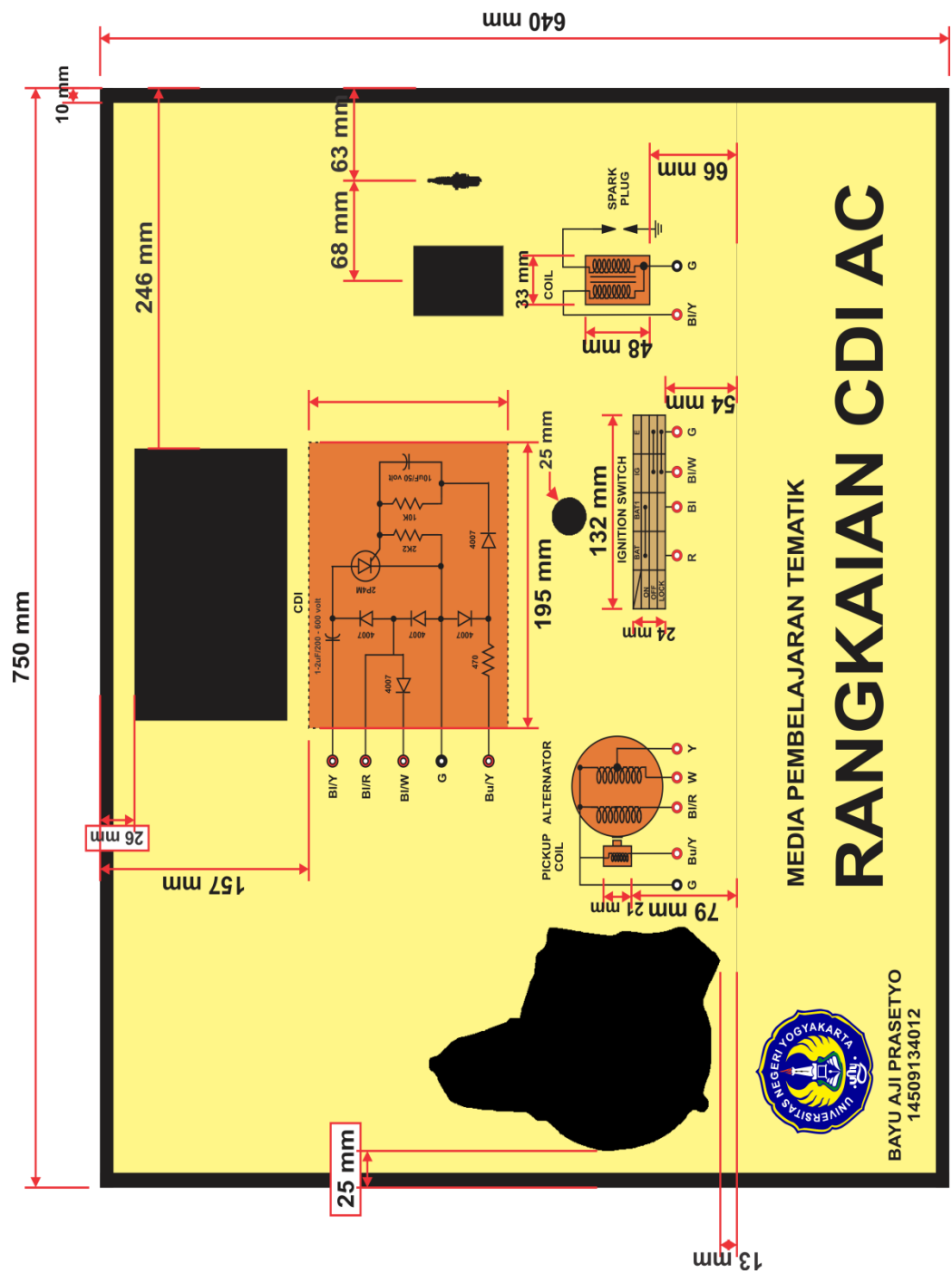
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2017). *Pengertian pembelajaran*. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2017, dari <http://www.google.co.id/pengertian-pembelajaran/>.
- Anonim. (2017). *Pengertian pembelajaran tematik*. Diakses pada tanggal 21 November 2017, dari <http://digilib.unila.ac.id/2544/15/BAB%20II.pdf>
- Arief S Sadiman, dkk. (1986). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- Azhar Arsyad. (1997). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Beni Setya Nugraha. (2005). *Sistem Pengapian*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ega Rima Wati. (2016). *Ragam Media Pembelajaran*. Kata Pena.
- Jalius Jama, dkk. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Marsudi MT. (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2002). *Media Pengajaran*. Bandung: CV. Sinar Baru.
- Paryanto, dkk. (2011). *Pedoman Proyek Akhir D3*. Yogyakarta : Fakutas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sa'dun Akbar, dkk. (2016). *Implementasi Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Sholih Rohyana. (2004). *Memotong Dengan Panas Dan Gounging SecaraManual*. Bandung: CV. Armico.
- Trianto. (2011). *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik*. Jakarta : Prenada Media Group.
- Wikipedia. (2017). *Pengertian Solder*. Diakses pada tanggal 15November 2017, dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Solder>
- Wikipedia. (2017). *Pengertian SCR*. Diakses pada tanggal 4 Januari 2018, dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Penyearah terkendali silikon](https://id.wikipedia.org/wiki/Penyearah_terkendali_silikon)
- Yogi Dasatrio. (2013). *Dasar-dasar Teknik Elektronika*. Yogyakarta : Javalitera



LAMPIRAN

[illegible]

Lampiran 02. Desain Layout Media Pembelajaran.



Lampiran 03. Rencana Pembelajaran Semester (RPS).

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK	 <small>Certificate No: OSC 00932</small>
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER		
PROGRAM STUDI MATA KULIAH DOSEN PENGAMPU	: PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF : LESTRIK DAN ELEKTRONIKA DASAR : Tafakur, S.Pd, M.Pd.	Tanggal 8 Agustus 2015 Revisi: 00
NO. RPS/OTO 311/2014	SEM: I	SKS: 2T1P
<p>I. DESKRIPSI MATA KULIAH</p> <p>Mata kuliah Listrik dan Elektronika Dasar adalah mata kuliah wajib lulus dengan nilai minimal C. Mata kuliah ini untuk mengantarkan mahasiswa menguasai kemampuan, kepribadian, sikap dan perilaku serta keterampilan bidang Listrik dan Elektronika Dasar. Cakupan mata kuliah ini membahas pengetahuan Listrik dan Elektronika Dasar meliputi dasar-dasar keistrian dan elektronika, yang meliputi pengertian listrik, jenis listrik, hukum Ohm, hukum Kirchhoff, rangkaian seri, rangkaian paralel, rangkaian seri-paralel, magnet, relay, solenoid, baterai, metode pembangkitan listrik dan induksi, serta komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, diode, zener diode, transistor dan SCR. Dengan demikian di akhir perkuliahan akan dicapai mahasiswa yang menguasai sikap, kepribadian, pengetahuan dan keterampilan sebagai pendidik yang profesional.</p>		
<p>II. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bertakwa kepada Tuhan YME dan mampu menunjukkan sikap religius dan berakhlak, 2. Mahasiswa berpartisipasi aktif, bertanggungjawab, dan memiliki motivasi mengembangkan diri, 3. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik, 4. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang otomotif secara mandiri, 5. Menguasai pengetahuan tentang teknologi otomotif, teori dan praktik, 6. Mampu mengaplikasikan dan mengembangkan teknologi otomotif, merawat, memperbaiki, dan memodifikasi kendaraan bermotor, 7. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi otomotif. 		

Dibuat oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh:
--------------	---	-----------------

III. MATRIK RENCANA PEMBELAJARAN

1 Pertemuan ke-	2 Sub Capaian Pembelajaran (Sub Komp)	3 Bahan Kajian/Pokok Bahasan	4 Bentuk/Model Pembelajaran	5 Pengalaman Belajar	6 Indikator Penilaian	7 Teknik Penilaian	8 Bobot Penilaian	9 Waktu	10 Referensi
1-3	1. Setelah menyelesaikan kuliah pada materi ini, mahasiswa secara aktif menguasai dasar listrik meliputi pengertian listrik, jenis listrik, hukum Ohm, hukum Kirchhoff, rangkaian seri-parallel, dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif	1. Tujuan kuliah, aturan, kriteria, dan penilaian 2. Pengertian listrik, jenis listrik 3. Pengantar, jenis-rangkaian listrik, hukum ohm, hukum Kirchhoff 4. Daya dan energy listrik	1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok 4. Praktikum kelompok	1. Mahasiswa secara aktif dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab, belajar dan menyelesaikan soal tentang teori dasar listrik dan rangkaian listrik, dan melalui pengalaman serta diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif melalui berbagai sumber belajar teori dan praktik.	Kognitif: 1. Menjelaskan teori dasar listrik, teori rangkaian dan hukum dasar listrik 2. Menjelaskan dan mengaplikasikan pengantar dan jenis rangkaian listrik 3. Menghitung daya dan energy listrik Alektif: 1. Menunjukkan sikap religius. 2. Menunjukkan kerja secara mandiri, bertanggungjawab, dan motivasi untuk mengembangkan diri Psikomotorik: 1. Merangkai rangkaian listrik 2. Terampil menggunakan alat ukur listrik	Penilaian I: 1. Tes tertulis 1 2. Tes praktik 1	10 %	1. 400 menit tatap muka teori 2. 400 menit tatap muka praktik 3. 480 menit tugas terstruktur 4. 480 menit tugas mandiri	1. Buku A1 2. Buku A2 3. Buku A3 4. Buku A4
4-7	2. Setelah menyelesaikan kuliah pada materi ini, mahasiswa secara aktif menguasai dasar-dasar komponen elektrik meliputi magnet, relay, solenoid, balerai, metode pembangkitan listrik dan induksi melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan menunjukkan sikap	1. Komponen, jenis, prinsip kerja, serta perawatan balerai 2. Magnet, elektromagnet, dan induksi elektromagnet 3. Prinsip, konstruksi, jenis, cara kerja, dan aplikasi motor listrik 4. Prinsip, konstruksi, jenis, cara kerja, dan aplikasi generator listrik	1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok 4. Praktikum kelompok 5. Cooperative learning	1. Mahasiswa dengan aktif, disiplin dan bertanggungjawab, belajar serta bekerja secara mandiri tentang dasar-dasar komponen elektrik dan aplikasinya, serta secara sistematis dan bertanggungjawab dalam menyelesaikan tugas mandiri	Kognitif: 1. Menjelaskan komponen, jenis, cara kerja, dan perawatan balerai 2. Menjelaskan prinsip kemagnetan, elektromagnet, dan induksi elektromagnet 3. Menjelaskan dan menganalisis jenis, konstruksi, cara kerja dan aplikasi motor listrik 4. Menjelaskan dan menganalisis jenis, konstruksi, cara kerja, dan aplikasi generator listrik	Penilaian II: 1. Tugas mandiri 1 2. Tes praktik 1	15 %	1. 300 menit tatap muka teori 2. 300 menit tatap muka praktik 3. 360 menit tugas terstruktur 4. 360 menit tugas mandiri	1. Buku A2 2. Buku A3 3. Buku A4

Dibuat oleh:	Ditaring mempertanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
--------------	---	---------------	-----------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peremuan ke-	Sub Capaian Pembelajaran (Sub Komp)	Bahan Kajian/Pokok Bahasan	Bentuk/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Penilaian	Waktu	Referensi
	religius, serta menunjukkan karakter, nilai, norma, dan etika akademik secara mandiri dan bertanggungjawab.	cara kerja dan aplikasi generator listrik			Afektif: 1. Menunjukkan sikap religius dan etika akademik secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik: 1. Memeriksa dan merawat baterai 2. Membongkar, mengidentifikasi, memeriksa, dan memasang komponen motor listrik 3. Membongkar, mengidentifikasi, memeriksa, dan memasang komponen generator listrik				
8-11	3. Setelah menyelesaikan kuliah pada materi ini mahasiswa secara aktif menguasai dasar-dasar komponen pasif dan aktif elektronika otomotif melalui pemikiran logis, kritis dan sistematis dengan menghayati nilai, norma, dan etika akademik serta bertanggung jawab atas pekerjaan	1. Prinsip, jenis, konstruksi, simbol, karakteristik kerja dan aplikasi komponen pasif elektronika otomotif 2. Prinsip, konstruksi, simbol, kerja dan aplikasi komponen aktif elektronika otomotif	1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok 4. Praktik kelompok 5. Cooperative learning	1. Mahasiswa dengan jujur, aktif, disiplin dan bertanggung jawab belajar dan menyelesaikan persoalan secara mandiri tentang komponen pasif dan aktif elektronika otomotif serta mampu bekerjasama dalam menyelesaikan persoalan kelompok	Kognitif: 1. Menjelaskan dan menganalisis prinsip, jenis, konstruksi, simbol, karakteristik kerja dan aplikasi komponen aktif elektronika 2. Menjelaskan dan menganalisis prinsip, konstruksi, simbol, karakteristik kerja dan aplikasi komponen pasif elektronika Afektif: 1. Menunjukkan sikap religius, nilai, norma, dan etika akademik secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik: 1. Mengidentifikasi komponen dasar aktif dan pasif elektronika otomotif 2. Memeriksa komponen 3. Membuat rangkaian dengan komponen	Penilaian III: 1. Tes tertulis 2 2. Tugas kelompok 1 3. Tes praktik 2	15 %	1. 300 menit tatap muka teori 2. 300 menit tatap muka praktik 3. 360 menit tugas terstruktur 4. 360 menit tugas mandiri	1. Buku A1 2. Buku A2 3. Buku A3 4. Buku A4 5. Buku A5

Dibuat oleh: _____ Diperiksa oleh: _____

Dilarang menyalin atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, _____
Universitas Negeri Yogyakarta _____

Ketua Prodi : _____

1 Perfoman ke-	2 Sub Capaian Pembelajaran (Sub Komp)	3 Bahan Kajian/Pokok Bahasan	4 Bentuk/Model Pembelajaran	5 Pengalaman Belajar	6 Indikator Penilaian	7 Teknik Penilaian	8 Bobot Penilaian	9 Waktu	10 Referensi
12-16	4. Setelah menyelesaikan kuliah pada materi ini mahasiswa menguasai dasar-dasar komponen semikonduktor dan IC melalui pemikiran logis, kritis, dan sistematis dengan selalu menghayati nilai, norma dan etika akademik serta bertanggungjawab.	1. Prinsip, jenis, konstruksi, simbol, kerja dan aplikasi komponen semikonduktor 2. Prinsip, konstruksi, simbol, kerja dan aplikasi IC	1. Direct teaching 2. Diskusi kelompok 3. Praktik kelompok 4. Cooperative learning 5. Project-based learning	1. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan bekerja secara mandiri tentang dasar-dasar komponen semi-konduktor dan IC melalui pemikiran yang logis, kritis, dan sistematis. 2. Mahasiswa dengan jujur, disiplin, dan bertanggungjawab menyelesaikan tugas mandiri dan proyek tentang dasar-dasar komponen semi konduktor dan IC	dasar aktif dan pasielektronika otomotif 4. Mengaplikasikan komponen aktif dan elektronika otomotif Kognitif: 1. Menjelaskan dan menganalisis prinsip, konstruksi, simbol, karakteristik kerja dan aplikasi komponen semikonduktor di otomotif 2. Menjelaskan dan menganalisis prinsip, konstruksi, simbol, kerja dan aplikasi IC di elektronika otomotif Aektif: 1. Menunjukkan sikap jujur, disiplin dan bertanggungjawab. 2. Menunjukkan kerja secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik: 1. Mengidentifikasi komponen semikonduktor elektronika otomotif 2. Memeriksa komponen semikonduktor elektronika otomotif 3. Membuat rangkaian dengan komponen semikonduktor elektronika otomotif 4. Mengaplikasikan komponen semikonduktor elektronika otomotif	Penilaian IV: 1. Tugas mandiri 2 2. Tes praktik 2 3. Observasi 4. Proyek	20 %	1. 300 menit tatap muka teori 2. 300 menit tatap muka praktik 3. 360 menit tugas terstruktur 4. 360 menit tugas mandiri	1. Buku A1 2. Buku A2 3. Buku A3 4. Buku A4 5. Buku A5 6. Buku A6

Dibuat oleh:	Dilarang memperlakukan sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
--------------	--	---------------	-----------------

IV. BOBOT PENILAIAN*)

NO	ASPEK	JENIS TAGIHAN	NILAI MAKSIMAL	BOBOT	Nilai akhir
1	Nilai teori	Semua tagihan teori diberi skor (0-100) x bobot tagihan (kolom 8)	Nilai berdasarkan akumulasi capaian skor setiap tagihan	60 %	(2 Nilai teori+nilai praktik)/2
		UAS?	0-100	35%	
		Kehadiran kuliah teori			
		Hadir 100 %	100		
		Tidak hadir satu kali	90	5 %	
		Tidak hadir dua kali	80		
		Tidak hadir tiga kali	70		
		Tidak hadir empat kali	60		
2	Nilai Praktik	Tes praktik 1		45 %	
		Tes praktik 2		50 %	
		Kehadiran kuliah praktik			
		Hadir 100 %	100		
		Tidak hadir satu kali	90	5 %	
		Tidak hadir dua kali	80		
		Tidak hadir tiga kali	70		
		Tidak hadir empat kali	60		

*) Penilaian aspek, jenis penilaian dan pembobotan disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan karakteristik mata kuliah

Dibuat oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Katua Prodi :	Dipertika oleh:
--------------	---	---------------	-----------------

V. SUMBER BACAAN

A. Referensi Utama:

1. Barry Woodard-H. Kristono. 1993. *Elektronika Praktis*. Jakarta : PT Pragnya Paramita.
2. Robert N. Brady. *Electric and electronic systems for automobiles and trucks*. Canada: Prentice hall.
3. Charles Plat. 2012. *Encyclopedia of Electronic Components Volume 1*. Sebastopol: O'Reilly.
4. Milton Gussow, M.S. 2007. *Basic electricity-second edition*. New York: Mc Graw Hill.
5. Mitchel E. Schultz. 2007. *Grob's Basic Electronic:-11. Edition*. New York: Mc Graw Hill.
6. PT. Toyota-Astra Motor. 1994. *Fundamental of Electricity, Electrical Group*. Jakarta : PT. Toyota-Astra Motor.

B. Referensi Pendukung:

1. Dennis L. Eggleston. 2011. *Basic Electronics for Scientists and engineers*. Los Angeles: Cambridge.
2. PT Toyota Astra Motor. 2003. *New Step 1: Training Manual*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
3. Buku-buku manual kendaraan yang relevan.

Mengetahui,
Ketua Jurusan,



Drs. Martubi, M.Pd, M.T.
NIP. 19570906 198502 1 001

Yogyakarta, 8 Agustus 2015

Pengampu mata kuliah,

Tafakur, S.Pd, M.Pd.
NIP. -

Dibuat oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
--------------	--	---------------	-----------------

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK				 Certificate No: QAC 00093
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER				
NO.: RPS/OTO/6314/2014	SEM: 2	SKS: 3 (1T+2P)	Revisi: 01	Tanggal 28 Agustus 2015	

PROGRAM STUDI : PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
 MATA KULIAH : TEKNOLOGI SEPEDA MOTOR
 DOSEN PENGAMPU : BAMBANG SULISTYO, S.Pd., M.Eng.

I. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini berisi teori dan praktik tentang teknologi sepeda motor. Pembahasan secara garis besar meliputi : keselamatan kerja, sistem mesin, sistem kelistrikan, dan sistem chasis. Materi tentang keselamatan kerja (petunjuk umum bagi pekerja, meja kerja dan kelengkapan, bahan bakar dan minyak pelumas, emisi gas buang, peralatan mesin tangan dan *special service tools*, dan pengangkat sepeda motor). Materi sistem mesin meliputi: mesin dan komponen utama motor, sistem bahan bakar, sistem pendinginan, dan sistem pelumasan, kopling dan transmisi. Sistem kelistrikan meliputi: sistem pengapian, sistem pengisian, dan sistem penerangan. Sedangkan pada sistem chasis meliputi : kemudi, rem, suspensi. Perkuliahan dilaksanakan dengan pendekatan *student center learning*. Strategi pembelajarannya antara lain presentasi dan demo untuk pemberian materi/ contoh serta instruksi langsung, praktik/ aplikasi laboratorium untuk pengerjaan latihan/ proyek, tugas terstruktur untuk pengerjaan tugas, tugas mandiri/ tidak terstruktur untuk peningkatan wawasan dan kemampuan, ujian akhir semester. Penilaian berbasis kompetensi melibatkan partisipasi aktif, dan komunikasi interaksi secara individu dan kelompok.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Bertakwa kepada Tuhan YME dan mampu menunjukkan sikap religius dan berakhlak,
2. Mahasiswa berpartisipasi aktif, bertanggungjawab, dan memiliki motivasi mengembangkan diri,
3. Mahasiswa mampu melakukan perawatan berkala sepeda motor dan kesehatan keselamatan kerja
4. Mahasiswa mampu melakukan perawatan dan perbaikan sistem mesin sepeda motor
5. Mahasiswa mampu melakukan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan sepeda motor
6. Mahasiswa mampu melakukan perawatan dan perbaikan sistem chasis sepeda motor

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang menperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Kelua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

III. Matrik Rencana Pembelajaran

Pertemuan ke	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian	Model/ Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Tagihan	Waktu (menit)	Referensi
1	<p>a. Menjelaskan proses mesin konversi energi, dasar-dasar dan langkah-langkah kerja sesuai SOP mengenai perawatan berkala mekanisme mesin dan emisi gas buang;</p> <p>b. Menganalisis kejadian pada mesin konversi energi, dan merawat bagian-bagian mesin dan emisi gas buang.</p>	<p>• Siklus Otto</p> <p>• Siklus motor bensin 2 langkah</p> <p>• Diagram PV motor bensin 2 langkah</p> <p>• Siklus motor bensin 4 langkah</p> <p>• Diagram PV motor bensin 4 langkah</p> <p>• Perhitungan Usaha</p> <p>• Perhitungan Daya</p> <p>• Perhitungan Momen puntir</p> <p>• Efisiensi mekanik; Efisiensi</p> <p>• Efisiensi</p> <p>• Prinsip kerja Motor listrik</p> <p>• Karakteristik Motor listrik</p> <p>• Prinsip kerja generator listrik</p> <p>• Karakteristik generator listrik</p> <p>• Dasar perawatan mekanisme mesin</p> <p>• Perawatan berkala mekanisme mesin dan emisi gas buang</p>	<p>4</p> <p>Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & penggunaan praktik</p> <p>Penggunaan terstruktur</p>	<p>5</p> <p>Menganali tayangan atau simulasi terkait materi pokok, daftar perawatan mesin sesuai dengan buku pedoman operasi sepeda motor dan membuat daftar (tabel) komponen mekanisme mesin yang perlu di periksa secara periodik.</p> <p>Meniskus atau menyebutkan macam-macam mesin konversi energi dan pemeliharaan mekanisma (cara kerja mesin) sesuai dengan SOP, mengesika celah ketup, menyelar cabih ketup dan mengukur kompresi.</p> <p>Menganalisis karakteristik jenis-jenis mesin konversi energi dan komponen mekanisma mesin dan emisi gas buang.</p> <p>Membuat kesimpulan perbedaan proses antara satu jenis mesin dengan mesin yang lain.</p> <p>Menganalisis kejadian pada masing-masing jenis mesin konversi energi dan emisi gas buang</p>	<p>6</p> <p>• Menyebutkan proses yang terjadi pada siklus Otto</p> <p>• Menyebutkan proses yang terjadi pada siklus mesin bensin 2 langkah</p> <p>• Menjelaskan proses siklus motor bensin 2 langkah</p> <p>• Menjelaskan diagram PV motor bensin 2 langkah</p> <p>• Menyebutkan macam-macam langkah pada motor bensin 2 langkah</p> <p>• Menjelaskan siklus motor bensin 2 langkah</p> <p>• Menjelaskan diagram PV motor bensin 4 langkah</p> <p>• Menyebutkan macam-macam langkah pada motor bensin 4 langkah</p> <p>• Menjelaskan siklus motor bensin 4 langkah</p> <p>• Menjelaskan emisi gas buang</p>	<p>7</p> <p>Tugas</p> <p>Menuliskan proses kerja pada mesin-mesin konversi energi dan emisi gas buang</p> <p>Portofolio</p> <p>Membuat laporan hasil perhitungan proses kerja pada mesin konversi energi dan emisi gas buang</p> <p>05 %</p> <p>Observasi</p> <p>Mengamati keaktifan mahasiswa dalam melakukan praktik</p> <p>Tes/ Quiz</p> <p>Pilihan Ganda/Essay</p> <p>Tes Tertulis</p> <p>Tes Praktik</p>	8	200	Buku 1 - 9
2	<p>a. Mengidentifikasi jenis-jenis special service tools sesuai fungsinya, alat ukur mekanik dan elektronis serta lingainya, alat ukur pneumatik serta lingainya.</p> <p>b. Menggunakan special service tools</p>	<p>• special service tools dan penerapannya</p> <p>• Sabun motor dan brich, alat ukur listrik dan elektronis, alat ukur pneumatik</p> <p>• Jenis, spesifikasi dan fungsi alat ukur mekanik, alat ukur listrik dan</p>	<p>4</p> <p>Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & penggunaan praktik</p> <p>Penggunaan terstruktur</p>	<p>5</p> <p>Menganali tayangan atau simulasi macam-macam special service tools, gambar atau benda asli sebagai contoh, dari berbagai alat ukur mekanik, alat ukur listrik dan elektronis, alat ukur pneumatik dan K3 sesuai UU.</p>	<p>6</p> <p>• Menyebutkan jenis-jenis special service tools, alat ukur mekanik, alat ukur elektronis, alat ukur pneumatik.</p> <p>• Menjelaskan fungsi macam-macam Special service tool, alat ukur mekanik, alat ukur elektronis, alat ukur pneumatik</p>	<p>Tugas</p> <p>Menuliskan prosedur penggunaan masing-masing jenis SST, alat ukur mekanik, alat ukur elektronis, alat ukur pneumatik</p>	05 %	200	Buku 1 - 9 dan UU K3 No. 1 tahun 1970

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Ketua Prodi :

Diperiksa oleh:

	tools, alat-alat ukur mekanik, alat-alat ukur elektrik dan elektronik, alat ukur pneumatik serta fungsinya sesuai dengan SOP keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sesuai UU K3	elektronik, alat ukur pneumatik serta fungsinya Penggunaan alat – alat ukur mekanik, alat – alat ukur elektrik dan elektronik, alat ukur pneumatik. Undang-undang K3 dan turunannya Potensi bahaya pada lingkungan kerja		Menuliskan atau menyebutkan macam-macam special service tools Mengskopsisir fungsi masing-masing alat ukur mekanik, alat ukur elektrik dan elektronik, alat ukur pneumatik dan K3 sesuai UU. Membuat perbandingan kelebihan jenis-jenis special service tools Membuat kesimpulan tentang kelebihan dan kekurangan jenis-jenis special service tools Membuat ulasan tentang kesamaan dan perbedaan fungsi macam-macam alat ukur mekanik, alat ukur elektrik dan elektronik, alat ukur pneumatik dan K3 sesuai UU. Memerapakan penggunaan special service tools sesuai dengan SOP dan K3 sesuai UU. Melakukan pengukuran dan hasilnya pembacaannya dikomunikasikan pada dosen	Menjelaskan fungsi dan cara kerja mekanisme mesin Menjelaskan identifikasi komponen Menjelaskan diagnosa	Menjelaskan macam-macam special service tools, alat ukur mekanik, alat ukur elektrik dan elektronik, alat ukur pneumatik sesuai SOP. Menjelaskan prosedur K3 sesuai UU K3 Melaksanakan prosedur	dan K3 sesuai UU. Menyebutkan soal-soal turuna matrik dan konversi ke dalam satuan british Observasi Mengamati kemampuan mahasiswa dalam membaca hasil pengukuran Menuliskan nama alat ukur mekanik, alat ukur pneumatik dan penggunaannya Portofolio Membuat laporan kerja mandiri/kelompok tentang SST. Observasi Mengamati keaktifan mahasiswa dalam melakukan praktik				
3	a. Menjelaskan cara kerja dan overhaul kepala silinder dan b. Melakukan overhaul kepala silinder dan bdk motor	Fungsi dan cara kerja mekanisme mesin Identifikasi komponen Diagnosa kerusakan Pengukuran komponen	Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & pengujian praktik Pengujian tesstruktur	Membuat daftar (tabel) komponen mekanisme kepala silinder dan bdk motor yang perlu di periksa secara periodik, termasuk mengamati daftar	Menjelaskan fungsi dan cara kerja mekanisme mesin Menjelaskan identifikasi komponen Menjelaskan diagnosa	Menjelaskan macam-macam special service tools, alat ukur mekanik, alat ukur elektrik dan elektronik, alat ukur pneumatik sesuai SOP. Menjelaskan prosedur K3 sesuai UU K3 Melaksanakan prosedur	Menyebutkan soal-soal turuna matrik dan konversi ke dalam satuan british Observasi Mengamati kemampuan mahasiswa dalam membaca hasil pengukuran Menuliskan nama alat ukur mekanik, alat ukur pneumatik dan penggunaannya Portofolio Membuat laporan kerja mandiri/kelompok tentang SST. Observasi Mengamati keaktifan mahasiswa dalam melakukan praktik		200	05 %	Buku 1 - 9

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Kelua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

4	<p>a. Menjelaskan dasar-dasar, cara kerja komponen sistem pengaliran bahan bakar konvensional/ karburator, sistem injeksi bensin dan langkah-langkah kerja sesuai SOP mengenai perawatan sistem bahan bakar</p> <p>b. Merawat berkala, memperbaiki sistem pengaliran bahan bakar konvensional/ karburator dan sistem injeksi bensin</p>	<p>mesin</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnosa kerusakan mesin Pengukuran komponen mesin Overhaul kepala silinder dan blok motor 	<p>Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & penguasaan praktik</p> <p>Penguasaan terstruktur</p>	<p>komponen kepala silinder dan blok motor yang perlu diperiksa sesuai dengan buku pedoman reparasi sepeda motor</p> <p>Melakukan overhaul kepala silinder dan blok motor sekaligus memeriksa kondisi kepala silinder dan blok motor sesuai dengan SOP.</p> <p>Mengolah data hasil pemeriksaan dan dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p> <p>Membuat laporan tertulis</p> <p>komponen sistem pengaliran bahan bakar konvensional/ karburator dan sistem injeksi bensin yang perlu di periksa secara periodik, termasuk mengamati daftar komponen sistem bahan bakar konvensional/ karburator dan sistem injeksi bensin yang perlu diperiksa sesuai dengan buku pedoman reparasi sepeda motor</p> <p>Melakukan pemeriksaan, perawatan mekanisme sistem bahan bakar konvensional/ karburator dan sistem injeksi bensin dan overhaul sistem pengaliran bahan bakar bensin sesuai dengan SOP</p> <p>Mengolah data hasil pemeriksaan dan dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p>	<p>kerusakan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengukuran komponen mesin Menjelaskan diagnosa kerusakan Menjelaskan pengukuran komponen mesin Menjelaskan overhaul kepala silinder dan blok motor 	<p>Tes tulis</p> <p>Tes praktik</p> <p>portofolio</p>	<p>200</p>	<p>Buku 1 - 9</p>
---	---	---	---	--	--	---	------------	-------------------

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Kelua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

5	<p>a. Menjelaskan dan memahami dasar-dasar sistem kopling dan langkah-langkah kerja sesuai SOP mengenai perawatan mekanisme kopling</p> <p>b. Merawat berkala dan mengoverhaul mekanisme kopling</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dasar perawatan mekanisme kopling Perawatan berkala mekanisme kopling Fungsi dan cara kerja kopling sistem pemindah tenaga Identifikasi komponen sistem pemindah tenaga Diagnosa kerusakan sistem pemindah tenaga Overhaul sistem pemindah tenaga 	<p>Presentasi pengantar praktik demonstrasi & pengujian praktik</p> <p>Penggunaan terstruktur</p>	<p>Membuat laporan tertulis</p> <p>Membuat daftar (tabel) komponen mekanisme kopling yang perlu di periksa secara periodik, termasuk mengamati daftar komponen dan overhaul mekanisme kopling yang perlu dipertisa sesuai dengan buku pedoman reparasi sepedamotor</p> <p>Melakukan pemeriksaan mekanisme dan overhaul kopling sesuai dengan SOP, memeriksa kondisi kopling.</p> <p>Mengolah data hasil pemeriksaan dan dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dasar perawatan mekanisme kopling Menjelaskan perawatan berkala mekanisme kopling Menjelaskan fungsi dan cara kerja komponen sistem pemindah tenaga Menjelaskan identifikasi komponen sistem pemindah tenaga Menjelaskan diagnosa kerusakan sistem pemindah tenaga Menjelaskan overhaul sistem pemindah tenaga 	Tes tulis Tes praktik portofolio	200	Buku 1 - 9
6	<p>a. Menjelaskan dasar-dasar, cara kerja komponen dan langkah-langkah kerja sesuai SOP mengenai perawatan sistem pelumasan</p> <p>b. Merawat berkala dan overhaul sistem pelumasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dasar perawatan sistem pelumasan Perawatan berkala sistem pelumasan Fungsi dan cara kerja komponen sistem pelumasan Identifikasi komponen sistem pelumasan Diagnosa kerusakan sistem pelumasan Overhaul sistem pelumasan 	<p>Presentasi pengantar praktik demonstrasi & pengujian praktik</p> <p>Penggunaan terstruktur</p>	<p>Membuat laporan tertulis</p> <p>Membuat daftar (tabel) komponen sistem pelumasan yang perlu di periksa secara periodik, termasuk mengamati daftar komponen sistem pelumasan yang perlu dipertisa sesuai dengan buku pedoman reparasi sepedamotor</p> <p>Menganali beberapa peralatan dan alat ukur yang di gunakan dalam melaksanakan perawatan dan overhaul sistem pelumasan</p> <p>Melakukan pemeriksaan mekanisme dan overhaul sistem pelumasan sesuai dengan SOP, memeriksa kondisi oli, memeriksa volume oli</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dasar perawatan sistem pelumasan Menjelaskan perawatan berkala sistem pelumasan Menjelaskan fungsi dan cara kerja komponen sistem pelumasan Menjelaskan identifikasi komponen sistem pelumasan Menjelaskan diagnosa kerusakan sistem pelumasan Menjelaskan overhaul sistem pelumasan 	Tes tulis Tes praktik portofolio	200	Buku 1 - 9

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor

Dilarang menyalin atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Kelua Prodi :

Diperiksa oleh:

7	<p>a. Menjelaskan dasar-dasar cara kerja komponen dan langkah-langkah kerja sesuai SOP mengenai perawatan sistem pendingin</p> <p>b. Merawat berkala dan overhaul sistem pendingin</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dasar perawatan sistem pendingin Perawatan berkala sistem pendingin Fungsi dan cara kerja komponen sistem pendingin Identifikasi komponen Diagnosa kerusakan Overhaul sistem pendingin 	<p>Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & penguasaan praktik</p> <p>Penguasaan terstruktur</p>	<p>Mengolah data hasil pemeriksaan, overhaul dan dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p> <p>Membuat laporan tertulis</p> <p>Membuat daftar (tabel) komponen sistem pelumas yang perlu di periksa secara periodik, termasuk mengamati daftar komponen dan overhaul sistem pendingin yang perlu diperiksa sesuai dengan buku pedoman reparasi</p> <p>Mengamati bobruqa peralatan dan alat ukur yang di gunakan dalam melaksanakan perawatan dan overhaul sistem pendingin</p> <p>Melakukan pemeriksaan mekanisme, perawatan dan overhaul sistem pendingin sesuai dengan SOP, memeriksa kondisi air pendingin, memeriksa volume air pendingin</p> <p>Mengolah data hasil pemeriksaan dan dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p> <p>Membuat laporan tertulis</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dasar perawatan sistem pendingin Menjelaskan perawatan berkala sistem pendingin Menjelaskan fungsi dan cara kerja komponen sistem pendingin Menjelaskan identifikasi komponen Menjelaskan diagnosa kerusakan Menjelaskan overhaul sistem pendingin 	05 %	200	Tes tulis Tes praktik portofolio	Buku 1 - 9
8	UJIAN TENGAH SEMESTER	Semua materi dalam selang semester	Teori dan Pratik	Membuat laporan tertulis		20 %	200	Tes tulis Tes praktik portofolio	-

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Ketua Prodi :

Diperiksa oleh:

9	<p>a. Memahami dasar-dasar Listrik dan Elektronika</p> <p>b. Menerapkan Dasar Listrik dan Elektronika</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Besaran listrik • Hukum Ohm dan Kirchof • Kaidah Fleming • Pengukuran tegangan, tahanan dan arus • Rangkaian seri, paralel dan gabungan • Induksi sendiri, mutual pada kawat, terminal, jenis, ukuran dan penggunaannya • Komponen elektronika, spesifikasi, dan fungsinya • Rangkaian dasar elektronika • Pengujian rangkaian elektronika 	<p>Pengantar praktik, demonstrasi & penggunaan praktik</p> <p>Penugasan terstruktur</p>	<p>Mengamati tayangan atau penjelasan tentang materi pokok</p> <p>Menuliskan atau menyebutkan macam-macam komponen elektronik dan fungsinya</p> <p>Menyebutkan soal-soal terkait materi</p> <p>Membuat kesimpulan hubungan antara materi pokok dengan kejadian di telektronika otomotif</p> <p>Menerapkan rangkaian otomotif dasar untuk suatu fungsi pada bidang otomotif</p>	<p>Menjelaskan macam-macam besaran listrik</p> <p>Menjelaskan pengertian hukum ohm, kirchof, kaidah Fleming</p> <p>Menjelaskan prosedur tegangan, tahanan, arus</p> <p>Menjelaskan rangkaian seri, paralel dan gabungan</p> <p>Menjelaskan induksi sendiri, mutual pada kawat</p> <p>Menjelaskan jenis kabel, terminal dan penggunaannya</p> <p>Melakukan pengukuran terminal dan penggunaannya</p> <p>Meranglai rangkaian seri, paralel, dan gabungan</p> <p>Menggunakan kabel, terminal</p>	<p>Tugas</p> <p>Menuliskan proses komponen elektronik dan fungsinya secara mandiri</p> <p>Portofolio</p> <p>Membuat gambar rangkaian elektronik sederhana</p> <p>Tes/ Quiz</p> <p>Pilihan Ganda/Essay</p>	<p>200</p> <p>05 %</p>	Buku 1 - 9
10	<p>a. Memahami perawatan berkala sistem kelistrikan sepeda motor sesuai SOP</p> <p>b. Merawat berkala sistem kelistrikan sepeda motor</p> <p>c. Memperbaiki berkala sistem kelistrikan sepeda motor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar perawatan sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal • Perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal • Identifikasi komponen sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal • Diagnosa kerusakan sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal • Perbaikan sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal 	<p>Pengantar praktik, demonstrasi & penggunaan praktik</p> <p>Penugasan terstruktur</p>	<p>Membuat daftar (tabel) perawatan berkala sistem kelistrikan sepeda motor yang perlu di periksa secara periodik sesuai dengan buku pedoman perawatan sepeda motor</p> <p>Melakukan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Melakukan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Melakukan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Melakukan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p>	<p>Menjelaskan dasar perawatan sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Menjelaskan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Menjelaskan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Menjelaskan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p> <p>Menjelaskan perawatan berkala sistem starter, sistem pengisian, sistem penerangan dan sinyal</p>	<p>Tes tulis</p> <p>Tes praktek</p> <p>Portofolio</p>	<p>200</p> <p>05 %</p>	Buku 1 - 9

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Kelua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

14	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami cara merawat berkala dan mengidentifikasi roda sepeda motor sesuai SOP b. Merawat berkala dan memperbaiki roda 	<ul style="list-style-type: none"> Dasar perawatan roda Perawatan berkala roda Identifikasi roda (pelek dan ban) Perbaikan roda (pelek dan ban) 	Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & penguasaan praktik Penguasaan terstruktur	dan perbaikan pembedan kejut sesuai dengan SOP. Mengolah data hasil pemeriksaan bulat (diberikan oleh dosen) dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data dan grafik serta menyimpulkan hasil interpretasi data Membuat laporan tertulis	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dasar perawatan roda Menjelaskan perawatan roda Menjelaskan identifikasi roda (pelek dan ban) Menjelaskan perbaikan roda (pelek dan ban) 	Tes tulis Tes praktik portofolio	200	05 %	Buku 1 - 9
15	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami cara merawat berkala dan memahami komponen sistem rem sesuai SOP b. Merawat berkala dan memperbaiki sistem rem sepeda motor 	<ul style="list-style-type: none"> Dasar perawatan sistem rem Perawatan berkala sistem rem Identifikasi komponen mekanisme pengaliran Diagnosa kerusakan 	Presentasi pengantar praktik, demonstrasi & penguasaan praktik Penguasaan terstruktur	Membuat daftar (tabel) komponen sistem rem yang perlu di periksa secara periodik, memperbaiki sesuai dengan buku pedoman reparasi sepeda motor Mengamati beberapa peralatan dan alat ukur yang di gunakan dalam melaksanakan pemeriksaan dan memperbaiki Melakukan perawatan mekanisme (cara kerja) dan memperbaiki komponen roda sesuai dengan SOP. Mengolah data hasil pemeriksaan dan perbaikan (diberikan oleh dosen) dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data, serta menyimpulkan hasil interpretasi data Membuat laporan tertulis	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dasar perawatan sistem rem Menjelaskan perawatan berkala sistem rem Menjelaskan identifikasi komponen mekanisme pengaliran 	Tes tulis Tes praktik portofolio	200	05 %	Buku 1 - 9

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Kelua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

		<ul style="list-style-type: none"> mekanisme pengereman Perbaikan mekanisme pengereman 		<p>Melakukan perawatan mekanisme (cara kerja) rem dan memperbaiki sesuai dengan SOP.</p> <p>Mengolah data hasil pemeriksaan berulang (dibaca dan dosen) dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data dan grafik, serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p> <p>Membuat laporan tertulis</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan diagnosa kerusakan mekanisme pengereman Menjelaskan perbaikan mekanisme pengereman 				
16	Ujian Akhir Semester	Semua materi dalam satu semester	Teori dan Pratik				30 %	200	<p>Tes tulis</p> <p>Tes praktek</p> <p>portofolio</p>

IV. BOBOT PENILAIAN^{*)}

NO	ASPEK	JENIS TAGIHAN	NILAI MAKSIMAL	BOBOT
1	Kemampuan kognitif & Afektif	Semua tagihan diberi skor (0-100) x bobot tagihan (dalam %)	Nilai berdasarkan akumulasi capaian skor setiap tagihan	BOBOT
		UTS	0-100	40 %
2	Kehadiran	UAS	0-100	20 %
		Hadir 100 %	100	30 %
		Tidak hadir satu kali	90	
		Tidak hadir dua kali	80	10 %
		Tidak hadir tiga kali	70	
		Tidak hadir empat kali	60	

^{*)} Penilaian aspek, jenis penilaian dan pembobotan disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan karakteristik mata kuliah

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa jjin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

SUMBER BACAAN

A. Wajib

1. Blair, Gordon P. 1986. Design and Simulation of Two-Stroke Engines. Society of Automotive Engineers, Inc. Pennsylvania.
2. Blair, Gordon P. 1989. Design and Simulation of Four-Stroke Engines. Society of Automotive Engineers, Inc. Pennsylvania.
3. Edmund G. Brown, et.al. 2015. Handbook Motorcycle. DMV.: California
4. Anonim, 2007. Introduction of Engine Repair-StudyGuide. Mellor, Inc. : Birmingham
5. Berkum, A. Van. 2006. Chassis And Suspension Design. Technishe Universiteit Eindhoven.
6. Boman, GL., & Ragland, KW. *Combustion Engineering*, New York: McGraw-Hill Book Company, 1988
7. Paul W. Gill, dkk. *Fundamental of Internal Combustion Engines*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing CO, 1976
8. John B. Heywood, (1993). *Internal Combustion Engine Fundamental*, New York, Mc Graw Hill Book
9. Asyari Darani Yunus. 2010. Mesin Konversi Energi. Jakarta: Universitas Dharma Persada

B. Anjuran

1. Paul W. Gill, dkk. *Fundamental of Internal Combustion Engines*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing CO, 1976
2. G. Nieman dkk. 1999. Elemen Mesin Jilid 1. Jakarta : Erlangga
3. Sularso dan Tahara Harua. 1996. Pompa dan Kompresor. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha
4. Wiranto Arismunandar, 2002. Pengantar Turbin Gas dan Motor Propulsi. Bandung : Erlangga
5. Zevy D. Maran. 2008. Peralatan Bengkel Otomotif. Yogyakarta: Andi Publisher

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pend. Teknik Otomotif


Yogyakarta, 28 Agustus 2015
Dosen,

Martubi. M.Pd., M.T.
NIP. 19570906 198502 1001

Bambang Sulistyo, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19800513 200212 1 002

Dibuat oleh: Tim Teknologi Sepeda Motor	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
---	---	---------------	-----------------

Lampiran 04. Kartu Bimbingan.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Bayu Aji Prasetyo
 No. Mahasiswa : 14509134012
 Judul PA/TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC
 Dosen Pembimbing : Sudiyanto, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Setelah, 12 Desember 2017	Kab I	Kab I. di simpulkan	
2	Rabu, 3 Januari 2018	Kab I	Identifikasi Masalah	
3			di simpulkan	
4			di simpulkan	
5				
6	Selasa, 9 Jan 18	Kab I & II	Identifikasi	
7			perlu diperbaiki	
8			perlu ditambahkan	
9			kepada pengantar	
10			yang di simpulkan	

Keterangan :

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



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Bayu Aji Prasetyo
No. Mahasiswa : 14509134012
Judul PA/TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC
Dosen Pembimbing : Sudiyanto, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin, 12 Februari 2018	Bab I & II	ada, bab I & II	
2			lanjut ke bab.	
3			ada	
4	Rabu, 14 Maret 2018	Bab II	ada Kaji ulang.	
5	Senin 19 Maret 2018	Bab III	Banah, lag	
6			Surua Calus	
7			nyu	
8	Selasa 3 April 2018	Bab III	Surua, bus	
9			lanjut ke Bab	
10			W	

Keterangan :

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



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR-SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Bayu Aji Prasetyo
No. Mahasiswa : 14509134012
Judul PA/TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC
Dosen Pembimbing : Sudiyanto, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	6/7-2018	Keb 14 & 15	Perlu perbaikan	
2			lapir, perbaikan	
3			dan ket. pelagi	
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 05. Bukti Selesai Revisi.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Bayu Aji Prasetyo

No. Mahasiswa : 14509134012

Judul PA D3/S1 :

Pembuatan Media Pembelajaran Tematik Rangkaian CDI AC

Dosen Pembimbing : Drs. Sudiyanto, M.Pd.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Drs. Sudiyanto, M.Pd	Ketua Penguji		27-07-18
2	Drs. Sukaswanto, M.Pd.	Sekretaris Penguji		27-07-18
3	Drs. Moch. Solikin, M.Kes.	Penguji Utama		25-07-18

Keterangan :

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