



**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENGISIAN
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK KELISTRIKAN
DI SMKN 1 SINE NGAWI**

PROYEK AKHIR

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



Oleh

Dimas Aris Irawan

12509134008

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

PERSETUJUAN

Proyek Akhir ini yang berjudul "*Training Object Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5K*" telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 14 April 2016

Dosen Pembimbing,


Drs. Kir Haryana, M.Pd.

NIP. 196012281986011001

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PROYEK AKHIR**

Proyek Akhir yang berjudul "Media Pembelajaran Sistem Pengisian" ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 13 Mei 2016 dan dinyatakan lulus.

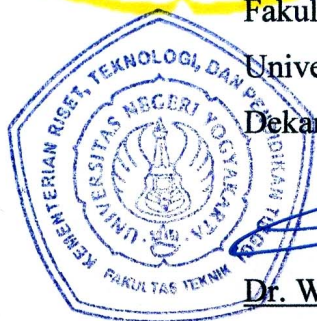
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Kir Haryana, M.Pd.	Ketua Penguji		25/10 2016
Moch. Solikin, M.Kes	Sekretaris Penguji		25/10 2016
Dr. Sukoco	Penguji		28/10 2016

Yogyakarta, 2016

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,




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, 25-10-2016

Yang menyatakan,



Dimas Aris Irawan

12509134008

MOTTO

“Ketika anda tidak pernah melakukan kesalahan, itu artinya anda tidak pernah berani untuk mencoba”

“Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan”

“Setiap pekerjaan dapat diselesaikan dengan mudah bila dikerjakan tanpa keengganan”

PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Orang tua yang telah memberikan segala doa dan semangatnya buat ku untuk selau berusaha. Dan terimakasih telah merawat ku hingga sebesar ini tanpa beliau aku takkan ada disini.
2. Buat kakak ku tersayang yang selalu mendukung dan menyemangati ku untuk terus maju.
3. Seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan kepada ku.
4. Teman-teman Otomotif kelas B angkatan 2012, teman seperjuangan. Terima kasih buat kalian semua, tanpa kalian semua mungkin laporan ini takkan pernah terselesaikan.
5. Semua pihak yang telah ikut memberi dukungan kepadaku. Terima kasih

ABSTRAK

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENGISIAN DI SMK N 1 SINE NGAWI

**Oleh :
Dimas Aris Irawan
12509134008**

Tujuan pembuatan media pembelajaran adalah untuk mengetahui cara merancang, cara membuat, dan mengetahui kinerja media pembelajaran sistem pengisian.

Proses pembuatan media pembelajaran sistem pengisian meliputi: desain rangka, desain papan media pembelajaran, dan perakitan. Kemudian melakukan proses pembuatan rangka media pembelajaran meliputi: pemotongan plat besi balok, pengelasan plat, pengeboran pada rangka untuk dudukan alternator dan *acrylic*, penggerindaan dan pembersihan, terakhir dilakukan proses pengecatan rangka. Kemudian melakukan proses pembuatan media pembelajaran berupa komponen-komponen sistem pengisian yang disusun pada rangka dan *acrylic*, meliputi: pembuatan dudukan alternator, pemotongan *acrylic* sesuai dengan ukuran papan media pembelajaran, pengeboran *acrylic* untuk dibaut pada rangka, untuk dudukan komponen dan dudukan *banana jack*, pembuatan desain stiker, penempelan stiker, perakitan komponen pada rangka dan *acrylic*, dan penyolderan rangkaian. Setelah selesai proses pengerjaan, dilakukan proses uji fungsional dan uji kelayaan. Uji fungsional meliputi pengamatan kinerja media dan uji kinerja dari masing-masing komponen. Uji kelayaan meliputi pengajuan angket pertanyaan perihal media pembelajaran yang telah dibuat kepada dosen ahli, pihak bengkel, guru SMK dan siswa SMK.

Hasil dari uji media pembelajaran yaitu sistem pengisian dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengisian dan komponen-komponen media pembelajaran masih dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya. Hasil dari uji kelayaan media pembelajaran sistem pengisian dinyatakan layak untuk digunakan.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga pengarang dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul Media Pembelajaran Sistem Pengisian.

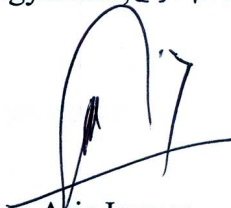
Terselesaikannya Proyek Akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini pengarang ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual, ucapan terimakasih yang sebesar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

1. Bapak Drs. Kir Haryana, M.Pd selaku Pembimbing Proyek Akhir atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.
2. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Martubi M.Pd., MT., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd., selaku Koordinator Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Sudiyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

6. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Segenap Dosen dan karyawan Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Kedua orang tuaku tercinta, saudaraku, yang telah banyak mendukung kuliahku serta berkat segala doa kalian semua tercapainya kesuksesan setiap gerak langkahku.
9. Saudara seperjuanganku Otomotif kelas B angkatan 2012 yang telah memberikan banyak masukan, semangat dan bantuannya.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan karya ini, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan Media Pembelajaran Sistem Pengisian ini, pengarang menyadari masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan pembuatan alat ini sangat diharapkan. Semoga media dan laporan ini dapat bermanfaat kedepannya.

Yogyakarta, 25-10-2016



Dimas Aris Irawan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERSETUJUAN UJIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	6
G. Keaslian	6
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	7
A. Media Pembelajaran	7
B. Kurikulum	11
C. Sistem Kelistrikan Pengisian	14
BAB III KONSEP RANCANGAN	28
A. Analisa Kebutuhan	28
B. Rancangan Media Pembelajaran Sistem pengisian	29
C. Rancangan Pengujian	32
D. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan	36
E. Jadwal Pengerjaan	39
G. Kalkulasi Biaya	39

BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	42
A. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran	42
B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran	49
C. Hasil Pengujian	50
D. Pembahasan	54
E. Kendala Pembuatan Media Pembelajaran.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
A. Kesimpulan	59
B. Keterbatasan	59
C. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data investaris bengkel otomotif SMK N 1 Sine Ngawi.....	3
Tabel 2. Rancangan <i>Questioner</i> Uji Kelayaan Media Pembelajaran.....	34
Tabel 3. Kebutuhan Alat	37
Tabel 4. Kebutuhan Bahan.....	38
Tabel 5. Jadwal Pengerjaan Proyek Akhir	39
Tabel 6. Rincian Harga Bahan Pembuatan Proyek Akhir.....	40
Tabel 7. Hasil Uji Fungsi Media Pembelajaran	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Diagram Sistem Pengisian	14
Gambar 2.	Alternator	16
Gambar 3.	Regulator	18
Gambar 4.	Baterai Bebas Perawatan.....	24
Gambar 5.	Baterai Perlu Perawatan	25
Gambar 6.	Desain Rangka	29
Gambar 7.	Desain Rangka Dari Atas	30
Gambar 8.	Desain Rangka Dari Depan	30
Gambar 9.	Desain Rangka Dari Samping	30
Gambar 10.	<i>Layout</i> media	31
Gambar 11.	Bentuk Rangka Besi	41
Gambar 12.	Bentuk Rangka Besi Dilihat Dari Samping.....	42
Gambar 13.	Bentuk Rangka Besi Dilihat Dari Atas	42
Gambar 14.	Proses Pengelasan Rangka.....	43
Gambar 15.	Proses Pengecatan Rangka.....	45
Gambar 16.	Proses Pemotongan <i>Acrylic</i>	46
Gambar 17.	Proses Pengeboran <i>Acrylic</i>	46
Gambar 18.	Proses Penempelan <i>Sticker</i> Pada <i>Acrylic</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	63
Lampiran 2. Pengajuan Judul Proyek Akhir.....	64
Lampiran 3. Persetujuan Judul Proyek Akhir	65
Lampiran 4. Permohonan Pembimbing Proyek Akhir.....	66
Lampiran 5. Surat Perjanjian.....	67
Lampiran 6. Hasil Penilaian Uji Kelayakan Oleh Dosen Ahli.....	68
Lampiran 7. Hasil Penilaian Uji Kelayakan Oleh Pihak Bengkel	71
Lampiran 8. Hasil Penilaian Uji Kelayakan Oleh Guru SMK.....	74
Lampiran 9. Hasil Penilaian Uji Kelayakan Oleh Siswa SMK.....	77
Lampiran 10. Bukti Validasi.....	80
Lampiran 11. Buku manual Media Pembelajaran.....	81

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Otomotif merupakan bidang yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu contoh mesin ringan dalam kehidupan sehari-hari adalah mobil. Didalam sebuah mobil terdapat banyak sistem yang sengaja dirancang untuk keamanan dan kenyamanan pengemudi. Beberapa sistem yang terdapat pada mobil saling berhubungan satu dengan yang lain sehingga bila terjadi gangguan pada satu sistem dapat mempengaruhi kinerja sistem yang lain. Misalnya jika terjadi gangguan pada sistem pengisian maka kinerja pada sistem penerangan dan sistem yang lain akan juga ikut terganggu.

Secara umum pengertian sistem pengisian adalah suatu sistem yang bekerja pada kendaraan berfungsi untuk mengisi tegangan baterai saat mesin menyala agar voltase baterai tetap pada kondisi penuh agar tidak *droup* saat digunakan terutama saat mesin di start.

Sistem pengisian merupakan salah satu sistem pengisian energi listrik dengan menggunakan sebuah regulator sebagai pengatur tegangan yang masuk ke baterai.

Mengingat pentingnya sistem pengisian maka segala gangguan yang ada pada sistem pengisian tidak boleh terjadi. Gangguan yang sering terjadi antara lain pengisian terlalu besar, tidak terjadi pengisian, tegangan pengisian tidak stabil. Diantara gangguan-gangguan tersebut yang mempunyai dampak buruk pada komponen yang lain adalah pengisian terlalu besar dan pengisian tidak stabil. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada komponen kelistrikan seperti lampu, baterai, dan lain-lain.

Untuk mendalami ilmu khususnya dalam bidang otomotif dalam proses belajar mengajar yang disampaikan oleh pendidik yaitu guru yang memiliki potensi dalam bidang otomotif, maka perlu adanya sebuah obyek yang dapat digunakan sebagai landasan sebuah konsep ilmu yang nantinya dapat dikembangkan, yaitu dengan sebuah media yang obyek tersebut berfungsi untuk mempermudah guru dalam memberikan ilmu kepada siswa, serta siswa dapat menerima apa yang disampaikan oleh guru tersebut dengan kata lain media merupakan sebuah pengenal nyata yang didasari oleh teori tentang teknologi yang sudah berkembang bagi siswa atau peserta didik.

Dalam dunia pendidikan bidang otomotif, media pembelajaran merupakan media dasar untuk dijadikan awal dari mengenalnya teknologi yang sedang berkembang. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan siswa ataupun peserta uji coba untuk mengetahui lebih

jauh tentang teknologi yang sedang dihadapinya. Selain itu juga berfungsi sebagai dasar atau konsep dalam pembelajaran.

Untuk menempuh mata kuliah proyek akhir, mahasiswa melakukan observasi mengenai kebutuhan media pembelajaran praktik di SMKN 1 Sine Ngawi. Mahasiswa memilih sekolah ini karena sesuai dengan latar belakang pendidikan yang sedang dijalani. Selain itu setelah melakukan observasi ke SMK tersebut masih mengalami kendala dalam pelaksanaan praktik kelistrikan dikarenakan belum memiliki media yang cukup untuk praktik khususnya pada saat praktik sistem pengisian. Berdasarkan data investaris praktek di SMK N 1 Sine Ngawi diperoleh data jumlah media pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 1. Data investaris bengkel otomotif SMK N 1 Sine Ngawi

No	Obyek	Jumlah	Keadaan Baik/Rusak
1	Media pembelajaran engine stand bensin	6 unit	4 baik, 2 rusak
2	Media pembelajaran engine stand diesel	2 unit	Baik
3	Media pembelajran wiper dan washer	1 unit	Baik
4	Media pembelajaran sistem pengapian	1 unit	Baik
5	Media pembelajaran sistem pengisian	1 unit	Rusak

Sumber : Data investaris bengkel otomotif di SMK N 1 Sine Ngawi

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahannya adalah kurangnya media pembelajaran sistem pengisian dan media pembelajaran *wiper washer*. Media pembelajaran di Bengkel otomotif SMKN 1 Sine Ngawi saat ini belum cukup untuk mempermudah dalam pembelajaran dikarenakan jumlah yang masih sedikit. Oleh sebab itu, diperlukan pembuatan media pembelajaran sistem pengisian untuk melengkapi media pembelajaran di Bengkel otomotif SMKN 1 Sine Ngawi dan mendukung proses belajar mengajar praktikum siswa seperti pada pelajaran kelistrikan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dibahas, penyusunan proyek akhir ini dibatasi dengan pembuatan media pembelajaran yang berupa *training object* yaitu sistem pengisian baik dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian yang akan dipergunakan untuk keperluan praktikum kelistrikan mobil di SMK N 1 Sine Ngawi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah di sebutkan di atas, masalah utama perlu perlunya penambahan media pembelajaran sistem pengisian. Adapun permasalahan dalam pembuatan proyek akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan perancangan media pembelajaran (*training object*) sistem pengisian?
2. Bagaimana membuat media pembelajaran (*training object*) sistem pengisian?
3. Bagaimana menguji kinerja media pembelajaran (*training object*) sistem pengisian?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuannya yaitu :

1. Membuat perencanaan perancangan media pembelajaran (*training object*) sistem pengisian.
2. Membuat media pembelajaran (*training object*) sistem pengisian.
3. Menguji kinerja media pembelajaran (*training object*) sistem pengisian.

F. Manfaat

Manfaat utama yang diperoleh setelah melakukan pembuatan media pembelajaran Sistem Pengisian adalah:

1. Mahasiswa mendapat pengalaman baru tentang bagaimana cara merancang dan membuat media pembelajaran sistem pengisian.
2. Dapat memberikan kemudahan bagi pengajar atau guru untuk menyampaikan teori yang disamping hal tersebut ditekankan dengan media pembelajaran tersebut.
3. Melengkapi sarana penunjang praktik khususnya sistem pengisian di bengkel kelistrikan otomotif di SMKN 1 Sine Ngawi.

G. Keaslian

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil dari observasi di SMKN 1 Sine Ngawi. Pemikiran ini berawal dari pentingnya kebutuhan siswa SMK dalam penggunaan media praktik yang berbentuk media pembelajaran. Oleh karena itu mahasiswa bermaksud untuk mengangkat proyek akhir yang berjudul “Pembuatan media pembelajaran sitem pengisian sebagai penunjang proses pembelajaran praktik kelistrikan di SMKN 1 Sine Ngawi”. Sehingga dapat dipergunakan siswa dalam melakukan praktik sistem kelistrikan pengisian.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Media Pembelajaran

Menurut Syaiful Bahri (2006:120), kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Agus Suprijono (2009:13) mengatakan arti dari pembelajaran adalah proses atau cara atau perbuatan mempelajari. Sementara itu Oemar Hamalik (2007:64) mendefinisikan media sebagai teknik yang digunakan dalam mengefektifkan komunikasi antara pendidik dan peserta didik dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah. Sedangkan AECT (*Association of Education and Communication Technology, 1977*) mengatakan bahwa media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan informasi.

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

Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah perantara atau alat yang digunakan oleh guru untuk membantu dan memudahkan terjadinya komunikasi dalam proses belajar mengajar agar dapat tercapainya tujuan pembelajaran tersebut.

Dalam penggunaan model sebagai media pembelajaran perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain :

1. Model harus digunakan dengan kondisi semenarik mungkin.
2. Setiap orang di kelas harus dapat melihat model dengan jelas.
3. Model harus digunakan dalam hubungan dengan materi pelajaran lainnya.
4. Siswa perlu diberikan kesempatan semaksimal mungkin untuk menangani, mencoba, mengamati model, bertanya atau membuat generalisasi.
5. Upayakan obyek, sampel, atau model lain yang ada kaitannya dengan topik yang dibicarakan dialihkan dari perhatian siswa.
6. Bila perlu siswa dilatih untuk membuat model atau menjabarkan suatu obyek. (Oemar Hamalik, 1994).

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

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

d. Membantu konsentrasi pembelajar dalam proses pembelajaran.

Menurut Sudjana dan Rivai (1992:2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar bagi siswa yaitu:

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar.
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkan untuk menguasai dan mencapai tujuan pembelajarannya.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga.

Untuk membuat suatu media pembelajaran dalam pembuatannya harus memenuhi syarat dan ketentuan tertentu agar media pembelajaran tersebut nantinya dapat bermanfaat bagi pembelajaran siswa. Syarat dan ketentuan tersebut diantaranya sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran mudah dalam perencanaannya.
- b. Media pembelajaran sesuai dengan materi pengajaran atau kegiatan-kegiatan siswa.
- c. Media pembelajaran mudah dalam penggunaannya.
- d. Media pembelajaran terjamin keamanan dalam penggunaannya.

- e. Media pembelajaran mudah dalam pendanaan dan pengadaannya.
- f. Media pembelajaran mudah dalam pemeliharaan dan penyimpanannya.
- g. Dapat meningkatkan perhatian peserta didik.
- h. Mempermudah proses belajar mengajar.
- i. Memberikan pengalaman lebih pada peserta didik untuk lebih menguasai kompetensi yang disampaikan. (Ahmad Rohan:2004).

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

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

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

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

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

B. Kurikulum

Berdasarkan informasi dari ketua program studi teknik otomotif bapak Konang Hari Pitoyo. ST, MPd di SMK N 1 Sine Ngawi, kurikulum yang digunakan di SMKN 1 Sine Ngawi adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP adalah kurikulum operasional yang disusun, dikembangkan, dan dilaksanakan oleh setiap satuan pendidikan dengan memperhatikan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang dikembangkan Badan Standar Nasional Pendidikan. KTSP disusun dan dikembangkan berdasarkan undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 36 ayat 1 dan 2 sebagai berikut.

1. Pengembangan kurikulum dilakukan dengan mengacu pada standar nasional pendidikan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional
2. Kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan satuan dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik

KTSP merupakan strategi pengembangan kurikulum untuk mewujudkan sekolah yang efektif, produktif, dan berprestasi. KTSP merupakan pengembangan kurikulum, yang otonomi luas pada setiap satuan pendidikan, dan pelibatan pendidikan masyarakat dalam rangka

menefektifkan proses belajar-mengajar disekolah. Otonomi diberikan agar setiap satuan pendidikan dan sekolah memiliki keleluasaan dalam mengelola sumber daya, sumber dana, sumber belajar dan mengalokasikannya sesuai dengan prioritas kebutuhan, serta lebih tanggap terhadap kebutuhan stempat.

a. Silabus

Pembelajaran kelistrikan merupakan mata pelajaran teori dan praktik kejuruan yang ada di SMKN Sine Ngawi. Pembelajaran ini diberikan di kelas XI (sebelas) semester satu dan dua. Mata pelajaran ini merupakan turunan dari standar kompetensi yang di keluarkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan yaitu melakukan pemasangan, pengujian dan perbaikan sistem pengisian konvensional. Melakukan pemasangan, identifikasi dan perbaikan sistem pengisian konvensional merupakan suatu kemampuan kecakapan yang harus di miliki oleh peserta didik SMK dengan bidang keahlian teknik otomotif. Berdasarkan silabus yang terdiri dari kompetensi dasar, Yaitu :

1) Mengidentifikasi sistem pengisian konvensional

Alokasi untuk sekali pertemuan praktik 2 x 45 menit.

2) Memperbaiki sistem kelistrikan

Alokasi untuk sekali pertemuan praktik 2 x 45 menit.

b. Sub kompetensi

Pada mata pelajaran sistem pengisian mobil di SMKN 1 Sine Ngawi dapat memenuhi sub kompetensi yang ada, dibuktikan dengan siswa yang mampu mengidentifikasi, merangkai, dan memperbaiki sistem pengisian konvensional dengan baik.

c. Materi pembelajaran praktik kelistrikan

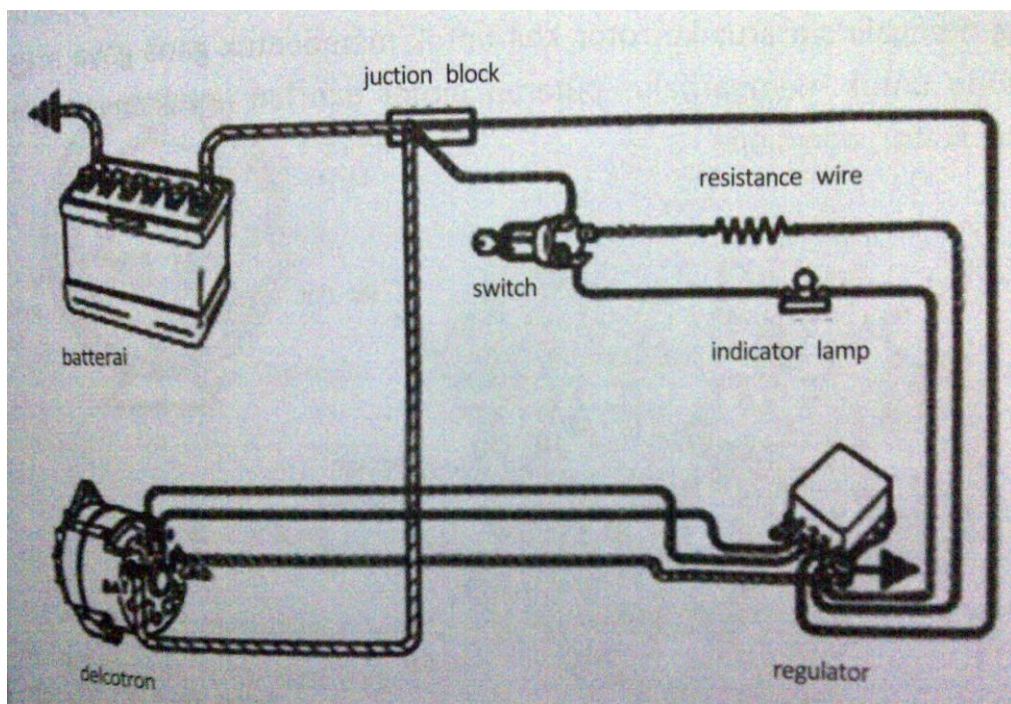
Pengertian secara umum materi pembelajaran adalah pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang harus diajarkan oleh guru dan dipelajari oleh siswa. Materi pembelajaran harus diajarkan dan dipelajari siswa sebagai sarana pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dinilai dengan menggunakan instrumen penilaian yang disusun berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar. Materi pembelajaran untuk mata pelajaran sistem pengisian di SMKN 1 Sine Ngawi yaitu :

- 1) Prosedur perbaikan sistem sistem pengisian.
- 2) Komponen-komponen sistem pengisian serta fungsinya..

C. Sistem Kelistrikan Pengisian

Secara umum pengertian sistem pengisian adalah suatu sistem yang bekerja pada kendaraan berfungsi untuk mengisi tegangan baterai saat mesin menyala agar voltase baterai tetap pada kondisi penuh agar tidak drop saat digunakan terutama saat mesin di start.

Wowo Sunaryo Kuswana (2014) mengemukakan sistem pengisian merupakan salah satu sistem pengisian energi listrik dengan menggunakan sebuah regulator sebagai pengatur tegangan yang masuk ke baterai. Regulator tersebut berfungsi memutus, menyambung, memperbesar, dan memperkecil tegangan yang masuk ke baterai dari alternator,



Sumber; Toyota,1999

Gambar 1. Diagram Sistem Pengisian

1. Komponen Sistem Pengisian

a. Alternator

Wowo Sunaryo Kuswana (2014) mengemukakan alternator adalah pembangkit arus searah (DC). Timbulnya arus listrik tersebut adalah pada saat lilitan rotor berputar. Putaran lilitan rotor terjadi apabila motor dihidupkan sehingga dengan melalui v-belt yang dihubungkan dengan puli dan kipas pendingin dekat radiator dinamo dapat berputar. Oleh karena itu ketegangan dan keadaan v-belt tersebut sangat mempengaruhi arus listrik yang dihasilkan. V-belt yang terlalu kendur akan mengakibatkan perpindahan putarannya tidak baik sehingga putaran alternator tidak seperti yang diharapkan. Karena itu arus listrik yang dihasilkan juga kurang. V-belt yang terlalu tegang berakibat bantalan poros-poros yang berputar cepat aus dan v-belt cepat putus. V-belt yang sudah aus sekali berakibat mudah selip. Akibatnya, disamping panas, perpindahan putarannya juga kurang baik.

V-belt penggerak alternator harus sering diperiksa, baik keadaannya maupun ketegangannya. Ketegangan v-belt untuk tiap-tiap motor tidak sama. Untuk penyetelan ketegangan v-belt penggerak alternator sebaiknya dilakukan menurut ketentuan pada buku pedoman servisnya. Ketegangan v-belt makin lama akan makin berkurang karena keausan dan juga akan bertambah panjang. Untuk itu v-belt perlu diganti.



Sumber; Sistem Pengisian,2016

Gambar 2. Alternator

Bagian-bagian dari unit alternator adalah kumparan medan (*stator*), sikat-sikat, *rotor*, *voltage regulator*, bearing, *housing*, dan inti besi. Besarnya arus listrik yang dihasilkan alternator tergantung besarnya kemagnetan yang timbul pada inti besi dan kecepatan putar *rotor*. Kecepatan putar *rotor* tergantung pada kecepatan putar motor. Semakin tinggi putaran motor maka semakin tinggi juga putaran *stator* sehingga semakin besar juga arus listrik yang dihasilkan. Bila alternator berputar pada putaran tinggi secara terus-menerus maka arus yang dihasilkan sangat besar dan arus akan mengalir ke baterai serta alat-alat listrik lainnya. Dalam keadaan seperti ini alternator akan cepat rusak. Pada putaran rendah arus listrik yang dihasilkan alternator kecil sehingga arus listrik mengalir

dari baterai ke alternator. Demikian pula pada saat motor tidak bekerja. Untuk mencegah terjadinya arus balik tersebut maka sistem ini dilengkapi dengan cut out relay yang merupakan bagian regulator.

Selain cut out ada voltage regulator dan pembatas arus. Voltage regulator berfungsi untuk mengatur tegangan listrik yang dibangkitkan supaya tetap. Sedangkan fungsi dari pembatas arus adalah untuk membatasi arus listrik yang berlebihan dari alternator.

Gangguan pada alternator yang sering terjadi adalah pengisian arus listrik ke baterai turun atau tidak mengisi sama sekali. Hal ini antara lain disebabkan oleh *brush* atau sikat yang sudah aus sekali, komutator sangat kotor sehingga aliran arus terhambat, kumparan rotor yang longgar, dan terjadinya hubungan singkat dengan massa juga akan mengganggu pengisian listrik ke baterai. Untuk memperbaiki kumparan yang longgar dibutuhkan keahlian khusus. Jika gangguan pada kumparan hanya terminal kumparan yang lepas dari sambungannya maka dapat diperbaiki sendiri dengan cara disolder.

b. Regulator

Regulator berfungsi untuk mengontrol tegangan yang dihasilkan pembangkit listrik, mengontrol arus yang keluar, dan mencegah arus balik dari baterai. Ketiga fungsi tersebut dilaksanakan oleh tiga buah relay yang ada pada regulatornya, yaitu voltage regulator, pembatas arus, dan cut out relay yang disampaikan. (Boentarto : 1993)



Sumber; Sistem Pengisian,2016

Gambar 3. Regulator

1) Voltage regulator

Voltage regulator berfungsi untuk mengontrol tegangan listrik yang dihasilkan agar selalu tetap. Prinsip kerjanya adalah pada saat tegangan listrik mulai naikan arus listrik tersebut secara otomatis dialirkan melalui sebuah tahanan yang dihubungkan seri dengan kumparan medan (field coil) sehingga arus yang masuk ke kumparan medan dibatasi. Akibatnya tegangan listrik turun secara otomatis arus listrik mengalir tanpa melalui sebuah tahanan yang dihubungkan seri tersebut. Akibatnya tegangan listrik naik kembali. Naiknya tegangan listrik tersebut dapat diatur dengan menyetel ketegangan pegas dan celah

udara pada voltage regulator tersebut. Pegas yang terlalu kuat mengakibatkan tegangan listrik melebihi ketentuan sedangkan pegas yang terlalu lemah berakibat tegangan listrik yang dialirkan ke kumparan medan lebih rendah dari yang seharusnya. Celah yang terlalu besar akan memperlambat pembukaan kontak pemutusny sehingga tegangan listriknya menjadi lebih besar dan sebaliknya.

2) Pembatas arus

Tujuan pemasangan pembatas arus adalah untuk membatasi arus listrik yang berlebihan dari alternator. Prinsip kerjanya: jika arus yang mengalir berlebihan maka secara otomatis arus tersebut akan dialirkan ke kumparan medan melalui sebuah tahanan. Dengan demikian arus yang dibangkitkan alternator menjadi kurang. Jika arus listrik yang dibangkitkan terlalu kecil maka secara otomatis karena gaya pegas maka arus listrik yang dialirkan ke kumparan medan tanpa melewati tahanan sehingga besar arus akan bertambah.

Tegangan pegas yang terlalu besar mengakibatkan arus yang mengalir menjadi tambah besar. Tegangan pegas yang lemah mengakibatkan arus yang mengalir ke kumparan medan menjadi terlalu kecil. Demikian pula dengan celah pada kontak pemutusny. Celah yang terlalu besar mengakibatkan arus yang mengalir menjadi kecil sedangkan celah yang terlalu kecil mengakibatkan arus yang mengalir menjadi besar.

3) Cut out relay

Tegangan listrik yang dibangkitkan oleh alternator dipengaruhi oleh putaran alternator tersebut. Pada putaran rendah tegangan listrik yang dibangkitkan turun. Pada suatu putaran tertentu tegangan listrik yang dibangkitkan alternator lebih kecil dari tegangan listrik baterai jika keadaan ini dibiarkan maka akan terjadi arus balik, yaitu arus yang mengalir dari baterai ke alternator. Untuk mengatasi hal ini maka dipasang cut out relay yang berfungsi untuk mencegah arus balik tersebut. Prinsip kerja cut out relay hampir sama dengan voltage regulator dan pembatas arus, yaitu dengan memanfaatkan gaya magnet dari inti besi. Pada saat alternator belum berputar maka hubungan pengisian ke baterai terputus. Demikian pula jika tegangan yang dihasilkan alternator lebih rendah dari pada tegangan baterai sehingga hubungan ke baterai masih terputus karena gaya magnet yang ada pada inti besi belum cukup kuat untuk melawan gaya pegas yang menahan kontak pemutus. Hubungan pengisian ke baterai baru akan tersambung pada saat gaya kemagnetan tersebut mampu melawan gaya tarik pegas. Hal ini terjadi jika tegangan listrik yang dibangkitkan alternator lebih besar dari tegangan listrik baterai.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dan distel pada cut out relay anatar lain adalah celah kontak pemutus dan ketegangan pegas penahannya. Celah

kontak pemutus yang terlalu besar akan memperlambat saat penutupannya sehingga tegangan pengisian alternator menjadi jauh lebih besar dari tegangan baterai. Demikian pula dengan tegangan pegas penahannya. Tegangan pegas penahan yang terlalu besar mengakibatkan tegangan pengisian baterai menjadi jauh lebih besar dari tegangan pengisian. Seharusnya tegangan ini sesuai dengan ketentuan. Sebaliknya jika pegas penahannya terlalu lemah maka besar kemungkinan untuk terjadinya arus balik atau cut out relay tidak berfungsi.

Ada pengatur tegangan dengan satu titik kontak pemutus dan ada yang dengan dua titik kontak pemutus. Regulator dengan satu titik kontak pemutus jarang digunakan karena mempunyai kelemahan, yaitu timbul bunga api yang cukup besar pada titik kontak pemutus ketika sedang membuka. Akibatnya umur kontak pemutus regulator menjadi lebih pendek. Untuk itu sekarang banyak digunakan regulator dengan dua titik kontak pemutus. Satu titik kontak pemutus untuk putaran rendah dan satunya lagi untuk putaran tinggi. Pada saat regulator bekerja maka akan bergerak dari titik kontak putaran rendah ke titik kontak putaran tinggi. Apabila titik kontak bergerak dari sisi titik kontak putaran tinggi ke sisi titik kontak putaran rendah akan terjadi penurunan tegangan. Untuk sistem 12 Volt, penurunan tegangan terjadi sekitar 0,5 sampai 1 volt. Penyetel regulator tidak boleh dilakukan pada saat terjadi penurunan tegangan tersebut. Hal ini juga tidak boleh dilakukan pada

saat tegangan alternator tidak stabil akibat perubahan tahanan pada kumparan pengaruh suhu.

Kumparan magnet pengatur tegangan terbuat dari kawat tembaga di mana tahananannya akan berubah jika suhunya naik sehingga gaya tarik magnet pada inti besi berkurang. Akibatnya tegangan yang dikeluarkan alternator menjadi lebih tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut maka regulator menggunakan tahanan dan bimetal. Tapi untuk menstabilisasikan tegangan dari keadaan tersebut diperlukan waktu beberapa menit. Pada saat itulah penyetelan tidak boleh dilakukan

c. Dioda

Boentarto (1993) mengemukakan dioda digunakan sebagai penyearah arus listrik karena sifatnya yang hanya dapat dialiri arus listrik satu arah saja. Pada arah yang berlawanan arus listrik tidak dapat dialirkan. Pada regulator digunakan dioda sebagai pengatur tegangan.

Dioda yang digunakan adalah dioda zener, yang mana arus listrik dapat mengalir pada arah yang berlawanan jika tegangan yang digunakan telah cukup. Dioda zener tidak dapat dialiri arus yang berlawanan selama tegangan tetap rendah. Tetapi jika tegangan mendekati batas break down, dioda zener akan dialiri arus pada arah yang berlawanan.

Dioda juga digunakan pada alternator sebagai penyearah arus. Biasanya dioda dipasangkan menjadi satu dengan alternator, dekat dengan kipas alternator. Fungsi kipas tersebut adalah untuk mendinginkan dioda dan alternator, karena komponen-komponen dalam alternator, termasuk dioda, peka terhadap panas. Untuk mengatasi hal ini dioda juga dipasangkan pada kedudukan yang mudah memancarkan panas.

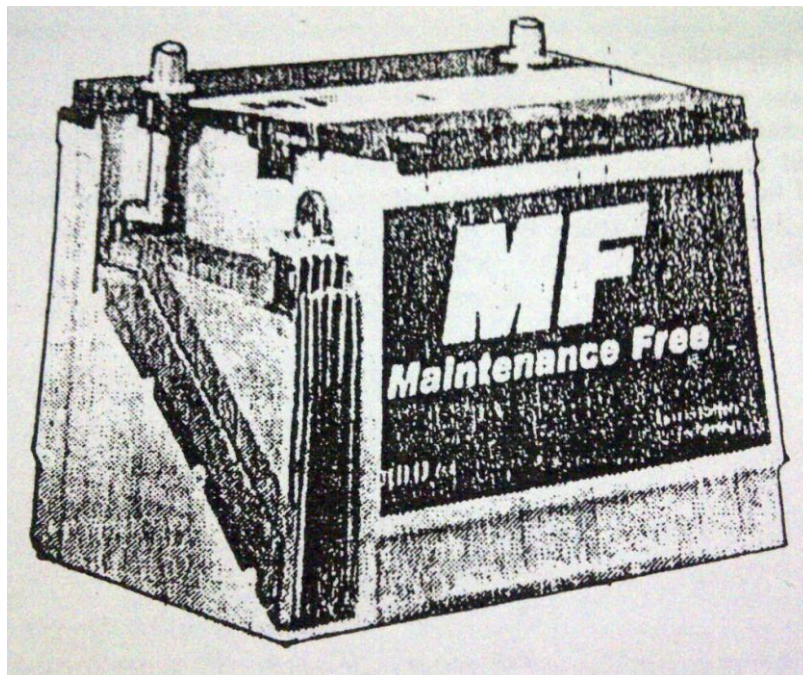
d. Baterai

Boentarto (1993), baterai merupakan bagian yang sangat penting pada sistem kelistrikan mobil karena baterai berfungsi untuk menyimpan arus sementara yang kemudian digunakan untuk memenuhi kebutuhan arus listrik pada peralatan listrik mobil. Di samping itu baterai sebagai sumber tenaga cadangan untuk menstart mobil. Tenaga putar pertama kali untuk memutar poros engkol adalah arus dari baterai yang diubah menjadi tenaga mekanik pada motor starter. Oleh karena itu apabila baterainya habis atau arusnya sangat lemah maka motor starter tidak akan kuat memutar poros engkol sehingga mobil tidak bisa dihidupkan dengan cara distarter.

Arus pada baterai dapat habis dengan sendirinya meskipun tidak dipakai. Proses pelepasan arus dengan sendirinya ini akan lebih cepat dalam keadaan atau cuaca yang panas. Oleh karena itu untuk membatasi pelepasan arus dengan sendirinya ini baterai harus disimpan ditempat yang sejuk dalam keadaan penuh terisi arus. Jumlah elektrolit baterai berada

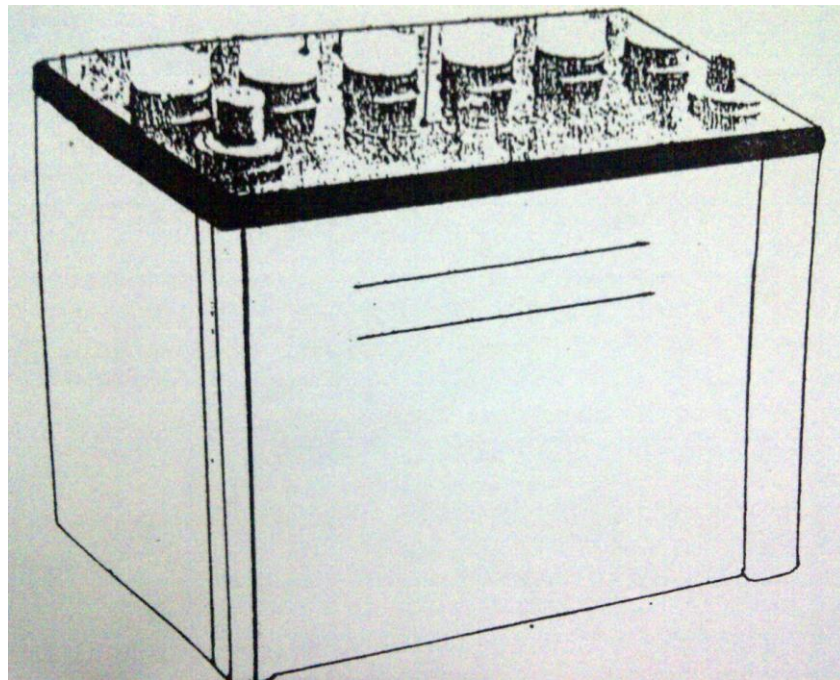
antara tanda batas agar sel-sel terendam oleh elektrolit dan sel-sel baterai dapat bereaksi dengan baik selama proses pengisian dan pemakaian.

Berat jenis elektrolit baterai harus selalu diperiksa. Dengan mengetahui besarnya berat jenis elektrolit baterai maka dapat diperkirakan keadaan pengisian baterai tersebut. Untuk mengukur berat jenis elektrolit baterai digunakan aerometer atau hidrometer. Apabila elektrolit baterai dihisap dalam tabung aerometer maka pengukur aero akan terapung dan dapat dibaca hasilnya. Permukaan elektrolit baterai akan menunjukkan berat jenis elektrolit tersebut pada skala yang ada di aerometer.



Sumber; Kelistrikan Mobil,1993

Gambar 4. Baterai Bebas Perawatan



Sumber; Kelistrikan Mobil,1993

Gambar 5. Baterai Perlu Perawatan

Waktu yang paling baik untuk melakukan pengukuran baterai ialah pada saat baterai itu baru selesai digunakan. Pada saat ini elektrolit di dalam sel baru saja menjalani proses kimia sehingga elektrolit dalam keadaan tercampur dengan baik. Apabila baterai masih penuh maka berat jenis elektrolitnya antara 1,26 sampai dengan 1,28. Secara umum keadaan berat jenis elektrolit dalam hubungannya dengan pengisian baterai adalah sebagai berikut:

Keadaan Asam Baterai	Berat Jenis
➤ Pengisian Penuh	1,275 – 1,30
➤ Pengisian 3 / 4	1,246 – 1,27
➤ Pengisian 1 / 2	1,215 – 1,24
➤ Pengisian 1 / 4	1,18 – 1,21
➤ Tidak mengisi	1,15 – 1,175
➤ Kosong	1,12 – 1,145

Besar perbedaan tegangan antar sel atau antar kutub-kutubnya perlu diukur dengan cell tester. Besar perbedaan tegangan antara kutub-kutub dalam sebuah sel adalah 2,2 volt dengan berat jenis elektrolit 1,26 pada suhu 20° C.

Agar baterai tahan lama maka baterai harus dirawat secara teratur. Pemeriksaan baterai selain berdasarkan lama atau jarak kilometer perjalanan juga berdasarkan selang waktu pemeriksaan tidak boleh terlalu lama. Pembersihan *korosi* pada terminal baterai secara teratur akan memperpanjang umur terminal baterai dan kabel baterai. Baterai yang lama terpasang pada mobil maka terminalnya akan berkarat dan sukar untuk melepaskannya. Bila klem dilepas dengan paksa maka baterai akan rusak. Untuk mengatasi hal ini dapat digunakan larutan air bicarbonate atau soda untuk membersihkan korosi pada terminal tersebut. Dengan

menggunakan kunci, mur dan baut klem dapat dilepas dengan mudah. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa cairan bicarbonate atau soda tersebut tidak boleh masuk ke dalam baterai karena akan dapat menetralkan elektrolit.

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisis Kebutuhan

Analisa kebutuhan menjadi bagian proses dari perencanaan pembuatan media agar adanya kesesuaian antar kebutuhan SMK N 1 Sine Ngawi dan aplikasi peralatan media yang dirancang. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK N 1 Sine Ngawi, bahwa di SMK N 1 Sine Ngawi belum memiliki cukup media pembelajaran khususnya sistem pengisian sebagai alat praktik.

Sistem pembelajaran akan lebih efektif jika dilakukan berkelompok agar lebih detail memahami sistem pengisian. Pembelajaran berkelompok ini memudahkan siswa memahami sistem pengisian dan memudahkan guru dalam menjelaskan sistem pengisian. Media pembelajaran yang akan dibuat harus menarik minat siswa agar siswa semangat untuk memahaminya. Selain itu, alat media juga harus mudah dipahami oleh guru maupun siswa, tidak terlalu rumit cara penggunaannya dan harus aman, nyaman saat digunakan

Dalam proses pembuatan media pembelajaran sistem pengisian, diperlukan alat dan bahan serta komponen yang tepat. Alat, bahan dan komponen tersebut harus dapat digunakan dan bekerja sesuai dengan fungsinya. Pemilihan komponen yang digunakan juga akan berpengaruh pada kualitas hasil media. Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam proses pembuatan media ini meliputi nilai estetika, ergonomi, efisiensi serta kemudahan pembuatan dan perolehan bahan.

Proses pemasangan komponen-komponen sistem pengisian pada media seperti alternator, regulator, volt meter, ampere meter, lampu CHG dan fuse serta kunci kontak dikerjakan setelah melakukan perancangan *layout* media dengan mempertimbangkan aspek kenyamanan, keindahan serta kemudahan. Hal ini bertujuan agar siswa tidak kesulitan ketika menggunakan media tersebut.

Proses awal perancangan *layout* media dilakukan dengan pengamatan ukuran dan berat komponen untuk mempertimbangkan ketepatan kedudukan komponen pada *acrylic* dan kerangka besi. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahan ataupun kegagalan pada saat pengoperasian media. Kemudian proses selanjutnya yaitu membuat rancangan kerangka media menggunakan plat besi balok ukuran 2x2 mm dengan ketebalan 1,8 mm dan plat besi balok ukuran 4x4mm dengan ketebalan 2 mm. Bentuk dan ukuran kerangka media pembelajaran dibuat menyesuaikan *layout* atau tata letak dari komponen yang akan dipasang pada media.

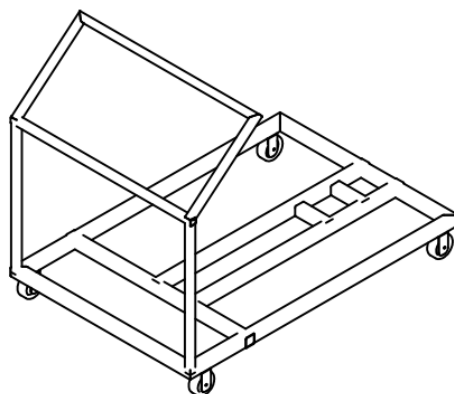
B. Rancangan Media Pembelajaran Sitem Pengisian

Media pembelajaran sistem pengisian ini dirancang dan dibuat untuk mempermudah siswa di dalam mempelajari sistem pengisian secara baik dan benar. Perancangan media pembelajaran ini dibagi dalam dua bagian utama yaitu desain rangka dan desain media, berikut desain keduanya:

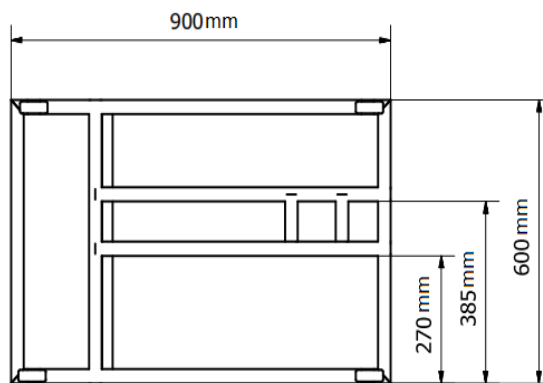
1. Desain rangka

- a. Lebar rangka dirancang dengan jangkauan tangan siswa rata – rata 100cm, sehingga lebar rangka dibuat 60cm
- b. Tinggi rangka dirancang dengan menyesuaikan tinggi badan siswa rata – rata 160cm, sehingga tinggi rangka 65cm
- c. Panjang rangka disesuaikan dengan panjang mesin penggerak sepanjang 30cm, sehingga dibuat lebih panjang kerangka dibanding mesin penggerak
- d. Ukuran rangka panel media dirancang 30x60cm untuk tempat komponen yang ringan dan agar terlihat rapi
- e. Ukuran sudut pada rangka panel dibuat 130° agar pembacaan rangkaian lebih mudah untuk dilakukan
- f. Dirancang dengan 4 roda agar media pembelajarn mudah untuk dipindahkan

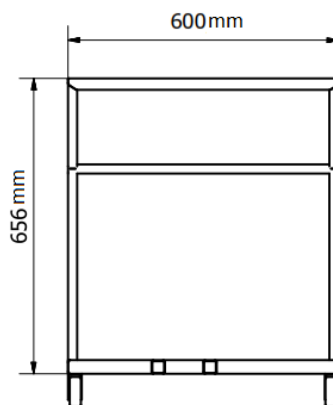
Dari hasil rancangan dapat digambarkan sebagai berikut :



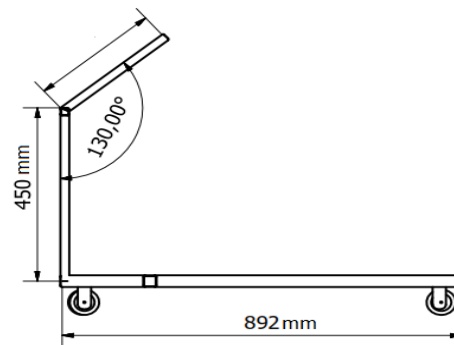
Gambar 6. Desain Rangka



Gambar 7. Desain Rangka Dari Atas



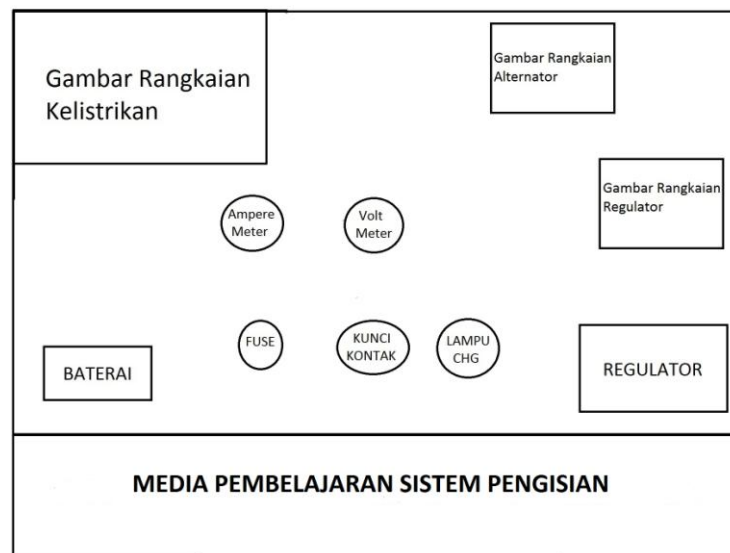
Gambar 8. Desain Rangka Dari Depan



Gambar 9. Desain Rangka Dari Samping

2. Desain media/layout

Desain media/layout yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini :



Gambar 10. Layout media

C. Rancangan Pengujian

Setelah selesai menentukan konsep rancangan yang akan di terapkan pada pembuatan media pembelajaran, langkah selanjutnya adalah membuat rancangan pengujian untuk dapat menyimpulkan dan mengetahui keberhasilan kinerja dari pembuatan proyek akhir media pembelajaran sistem pengisian.

Ada dua pengujian yang akan dilakukan dalam proses pengujian media pembelajaran sistem pengisian ini, pertama dengan melakukan uji fungsi media. Langkah yang dilakukan untuk uji fungsi media yaitu dengan mengamati kerja sistem pengisian, melakukan pengukuran dan pemeriksaan

terhadap komponen-komponennya. Pengujian yang kedua yaitu dengan mengajukan *questioner* validasi kepada bengkel, dosen ahli dan guru SMK.

Berikut konsep rancangan pengujian validasi yang akan dilakukan :

1. Penguji

Penguji hasil pembuatan media pembelajaran sistem pengisian yaitu, satu orang dari bengkel ahli, dua orang dari dosen ahli, satu orang guru kelistrikan di SMKN 1 Sine Ngawi dan beberapa siswa kelas XI Otomotif SMKN 1 Sine Ngawi.

2. Aspek-aspek yang akan diuji

Rancangan aspek-aspek yang akan diuji dari hasil pembuatan media pembelajaran sistem pengisian ini meliputi uji fungsi kerja unit yaitu pengujian kinerja dan fungsi, penilaian aspek keamanan dan kenyamanan yaitu untuk menentukan tingkat keamanan dan kenyamanan tata letak pemasangan komponen, serta penilaian aspek estetika yaitu untuk menentukan tingkat ketepatan dan kepatutan komponen. Adapun rancangan tabel *questioner* pengujian ditunjukkan :

Tabel 2. Rancangan *questioner* uji kelayaan media pembelajaran

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Fungsi Komponen				
1.	Alternator pada sistem pengisian dapat berfungsi dengan baik.				
2.	Fuse pada sistem pengisian dapat berfungsi dengan baik.				
3.	Ignition switch pada sistem pengisian dapat menyambung dan memutus sesuai dengan fungsinya.				
4.	Indikator lamp pada sistem pengisian dapat menunjukkan saat mesin hidup dan mati dengan baik.				
5.	Regulator pada sistem pengisian dapat berfungsi dengan baik.				
6.	Mesin pemutar dapat memenuhi rpm kerja alternator dengan baik.				
B.	Aspek Ergonomi				
7.	Tampilan dari komponen-komponen media pembelajaran sistem pengisian ini terlihat rapi dan jelas.				
8.	media pembelajaran sistem pengisian ini dapat dirangkai /digunakan dengan mudah.				
9.	Wiring diagram yang tertera pada media pembelajaran sistem pengisian ini dapat dibaca dengan jelas dan mudah dijelaskan.				
10.	media pembelajaran sistem pengisian ini mudah di jangkau.				
11.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen media pembelajaran sistem pengisian dapat dilakukan dengan mudah.				
C.	Aspek K3				

12.	media pembelajaran sistem pengisian ini aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.				
13.	Getaran yang disebabkan oleh putaran mesin penggerak tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.				
D.	Aspek Tujuan				
14.	media pembelajaran sistem pengisian ini dapat membantu kegiatan belajar mengajar praktik sistem kelistrikan di SMK.				
Kritik dan Saran :					

Keterangan : 1 : Tidak Baik

2 : Kurang Baik

3 : Baik

4 : Sangat Baik

3. Penyimpulan Hasil Pengujian

Setelah rancangan penilaian dibuat dalam bentuk tabel yang ditunjukkan pada tabel 02 diatas, selanjutnya dibuat rancangan pengolahan data berbentuk nilai sebagai acuan untuk membuat kesimpulan. Rancangan pengolahan data tersebut yaitu :

- a. Nilai A jika rata-rata nilai = (3,01 – 4)
- b. Nilai B jika rata-rata nilai = (2,01 – 3)
- c. Nilai C jika rata-rata nilai = (1,01 – 2)
- d. Nilai D jika rata-rata nilai = (≤ 1)

$$\text{Rata-rata hasil penilaian} = \frac{\text{Total hasil penilaian}}{\text{Total item yang dinilai} \times \text{Jumlah penguji}}$$

D. Kebutuhan Alat dan Bahan

Sebelum melakukan proses pembuatan media pembelajaran sistem pengisian, terlebih dahulu mempersiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan pada proses pengerjaannya. Berikut ini merupakan data kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan selama proses pengerjaan proyek akhir :

1. Kebutuhan Alat

Beberapa peralatan yang digunakan pada proses pengerjaan proyek akhir ini ditunjukkan :

Tabel 3. Kebutuhan Alat

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Alat ukur / meteran	1 buah
2	Mistar baja dan penggores	1 buah
3	Mistar siku	1 buah
4	Las listrik	1 buah
5	Palu	1 buah
6	Gergaji besi	1 buah
7	Tang	1 buah
8	Obeng (+) dan (-)	1 buah
9	Bor tangan	1 buah
10	Toolbox	1 set
11	Solder	1 buah
12	Tenol	1 buah
13	Gerinda tangan	1 buah

2. Kebutuhan Bahan

Kebutuhan bahan yang digunakan pada proses pengerjaan proyek akhir ini ditunjukkan :

Tabel 4. Kebutuhan Bahan

No.	Nama Komponen/Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Alternator kijang 5k	1 unit	<i>Original Toyota</i>
2	Mesin pemutar	1 unit	<i>Merk China</i>
2	Regulator kijang 5k	1 unit	<i>Original Toyota</i>
3	Kunci kontak	1 buah	<i>Universal 4 kaki</i>
4	Amplas bahan kasar	1 meter	<i>Universal</i>
5	<i>Fuse box</i>	1 buah	<i>Universal</i>
6	Kabel <i>accu</i>	1 meter	<i>Universal</i>
7	<i>Banana Jack</i>	25 buah	<i>Universal</i>
8	<i>Acrylic bening</i>	40x60 cm	Tebal 3 mm
9	Plat besi balok	6 meter	2x2 cm, tebal 1,8mm 4x4 cm, tebal 2 mm
10	Elektroda	10 buah	Tebal 3 mm
11	Tenol	1 gulung	Diameter 1 mm
12	Solasi	1 gulung	<i>Universal</i>
13	Kabel	3 meter	<i>Universal</i>
14	Baut dan mur	2 buah	Diameter 14 mm
15	Baut dan mur	6 buah	Diameter 10 mm
16	Baut dan mur	4 buah	Diameter 8 mm
17	Baut dan mur	2 buah	Diameter 12 mm
18	Thinner	½ Liter	N.D Thinner
19	Cat Biru	¼ Liter	Cat besi Avian
20	Dempul 2 komponen	¼ Liter	Alfagloss

E. Jadwal Pengerjaan

Proses pembuatan media pembelajaran sistem pengisian dari awal persiapan sampai dengan proses *finishing* dikerjakan dengan rincian waktu sebagai berikut :

Tabel 5. Jadwal Pengerjaan Proyek Akhir

No.	Kegiatan	Bulan, Tahun, Minggu ke...						
		2 April		2 Mei		2 Juni		2 Juli
		1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1
1.	Persiapan alat dan bahan							
2.	Pengerjaan proyek akhir dan penyusunan laporan							
3.	Evaluasi hasil proyek akhir dan penyelesaian laporan							
4.	Ujian proyek akhir							

F. Kalkulasi Biaya

Perhitungan biaya dibuat sebelum mulai melakukan pengerjaan proyek akhir. Hal ini bertujuan agar biaya yang dibutuhkan dapat dipersiapkan terlebih dahulu dan dapat disesuaikan dengan data yang ada. Berikut rincian biaya yang dibutuhkan untuk proses pengerjaan proyek akhir pembuatan media pembelajaran sistem pengisian ditunjukkan tabel berikut:

Tabel 6. Rincian Harga Bahan Pembuatan Proyek Akhir

No.	Nama Komponen/Bahan	Jumlah	Harga	Total
1	Alternator kijang 5k	1 unit	Rp. 300.000	Rp. 300.000
2	Mesin pemutar	1 unit	Rp. 800.000	Rp. 800.000
3	Regulator kijang 5k	1 unit	Rp. 100.000	Rp. 100.000
4	Kunci kontak	1 buah	Rp. 80.000	Rp. 80.000
5	<i>Fuse box</i>	1 buah	Rp. 40.000	Rp. 10.000
6	Kabel <i>accu</i>	1 meter	Rp. 50.000	Rp. 50.000
7	<i>Acrylic</i> bening	40x60 cm	Rp. 50.000	Rp. 50.000
8	Plat besi balok	6 meter	Rp. 100.000	Rp. 100.000
9	Elektroda	10 buah	Rp. 3.000	Rp. 30.000
10	Tenol	1 gulung	Rp. 7.000	Rp. 7.000
11	Solasi	1 gulung	Rp. 8.000	Rp. 8.000
12	<i>Banana Jack</i>	1 pack	Rp. 50.000	Rp. 50.000
13	kabel	3 meter	Rp. 5.000	Rp. 15.000
14	Baut dan mur	6 buah	Rp. 1.000	Rp. 6.000
15	Baut dan mur	6 buah	Rp. 1.000	Rp. 6.000
16	Baut dan mur	6 buah	Rp. 1.000	Rp. 6.000
17	Cat Biru	¼ Liter	Rp.25.000	Rp. 25.000
18	Dempul 2 komponen	¼ Liter	Rp. 12.000	Rp. 12.000
19	Thinner	½ Liter	Rp. 13.000	Rp. 13.000
20	Amplas bahan kasar	1 meter	Rp. 6.000	Rp. 6.000
Total				Rp. 1.773.000

Biaya yang digunakan untuk pengerjaan proyek akhir ini didapat dari 30% pihak SMKN 1 Sine Ngawi dan 70% mahasiswa. Kesepakatan ini sudah ditanda tangani oleh kedua belah pihak didalam surat perjanjian yang terlampir pada laporan proyek akhir.

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran

1. Proses pembuatan dan pengecatan kerangka besi

Pembuatan rangka media pembelajaran ini menggunakan bahan plat besi balok ukuran 2x2 mm dan tebal 1,8 mm, dengan pertimbangan lebih rapi dan kuat. Sedangkan untuk dudukan alternator dan mesin penggerak menggunakan plat besi dengan tebal 3 mm. Bentuk dan ukuran rangka dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini :



Gambar 11. Bentuk media pembelajaran



Gambar 12. Bentuk media pembelajaran dilihat dari depan



Gambar 13. Bentuk media pembelajaran dilihat dari atas

Adapun langkah pembuatan rangka media pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. Memotong besi balok sesuai kebutuhan untuk membuat rangka :

- 1) 70 cm sebanyak 2 batang
- 2) 60 cm sebanyak 3 batang
- 3) 20 cm sebanyak 1 batang
- 4) 90 cm sebanyak 2 batang

b. Memotong plat besi untuk membuat dudukan *acrylic* :

- 1) 35 cm sebanyak 2 batang
- 2) 50 cm sebanyak 2 batang

c. Menyambungkan potongan besi balok menggunakan las listrik

Sesuai dengan gambar rangka media pembelajaran yang telah dirancang, penyambungan besi balok sebagai rangka dan plat besi sebagai dudukan magnet menggunakan metode pengelasan, yaitu las listrik. Hal ini bertujuan agar didapat hasil sambungan yang kuat dan rapi. Dibawah ini adalah foto proses pengelasan :



Gambar 14. Proses pengelasan rangka.

d. Menggerinda dan mengamplas rangka

Proses ini bertujuan agar permukaan rangka dan bagian yang di las menjadi lebih rata dan halus.

e. Mengebor rangka

Proses ini dilakukan untuk melubangi beberapa bagian pada rangka yang akan di baut sebagai dudukan *acrylic*.

f. Mengecat rangka

Proses ini adalah proses terakhir dari rangkaian proses pembuatan rangka media pembelajaran. Proses pengecatan diawali dengan pembersihan rangka dari segala macam kotoran dan karat kemudian langsung di cat. Cat yang digunakan adalah cat besi avian berwarna biru. Adapun langkah dalam pengecatan adalah sebagai berikut :

- 1) Mendempul bagian bagian sudut rangka hasil pengelasan.
- 2) Mengamplas semua permukaan rangka.
- 3) Membersihkan sisa-sisa pengamplasan.
- 4) Melakukan pengecatan menggunakan kuas sampai merata.

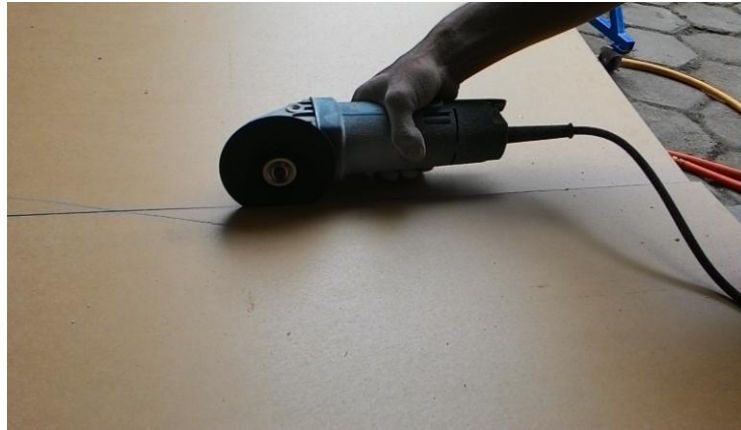


Gambar 15. Proses pengecatan rangka

2. Proses pembuatan bidang media pembelajaran

Bidang media pembelajaran dibuat dari *acrylic* bening dengan tebal 3 mm dan ukuran 50 mm x 35 mm. Proses pembuatan bidang media pembelajaran sebagai berikut :

- a. Memotong *acrylic* sesuai dengan ukuran. Adapun foto pada saat memotong *acrylic* menggunakan gerinda tangan ditunjukkan pada gambar 16 berikut ini :



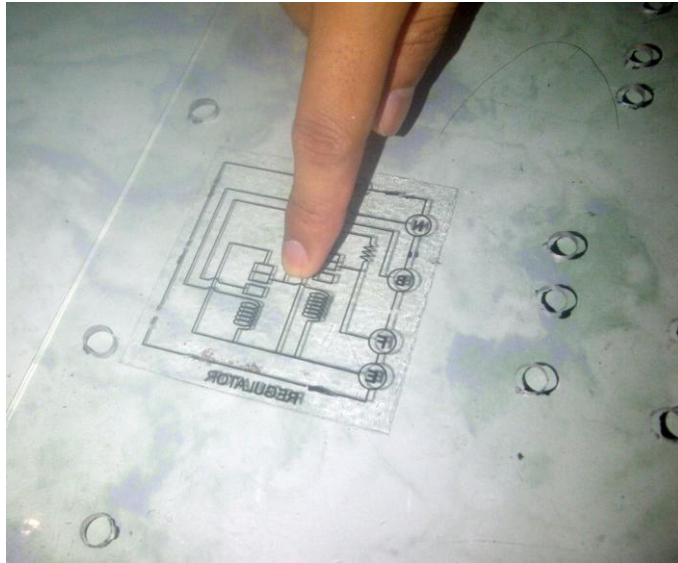
Gambar 16. Proses pemotongan *acrylic*

- b. Membuat lubang-lubang yang diperlukan untuk tempat dudukan *banana connector* dan komponen-komponen sistem pengisian menggunakan mesin bor tangan. Gambar 17 dibawah ini adalah foto saat mengebor *acrylic* :



Gambar 17. Proses pengeboran *acrylic*

- c. Menempelkan *sticker* pada *acrylic* sesuai dengan rancangan *layout*. Adapun foto pada saat penempelan *sticker* ditunjukkan pada gambar 18 berikut ini :



Gambar 18. Proses penempelan *sticker* pada *acrylic*

3. Proses perakitan media pembelajaran

- a. Memasang *alternator* pada rangka dengan baut 12 mm.
- b. Memasang mesin pemutar pada rangka dengan baut 12 mm.
- c. Menghubungkan mesin pemutar dengan *alternator* menggunakan v-belt.
- d. Memasang komponen-komponen yang diperlukan pada *acrylic*, diantaranya yaitu : kunci kontak, *fusibleink*, lampu CHG, dan *regulator*.
- e. Memasang *banana connector* pada lubang-lubang yang telah disediakan.
- f. Menghubungkan kabel dari masing-masing komponen ke *banana connector* menggunakan solder dengan mengikuti rangkaian kelistrikan sistem pengisian.
- g. Memasang *acrylic* pada rangka dengan baut dan mur 10 mm.

B. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

Dari pembuatan media pembelajaran sistem pengisian ini dapat menghasilkan tegangan 14,2v (spesifikasi 13,9v-15,1v)

Media pembelajaran sistem pengisian mempunyai fungsi sebagai media pembelajaran untuk mempermudah proses belajar mengajar bagi guru maupun murid saat praktek.

Media pembelajaran sistem pengisian terdiri dari berbagai komponen yang mempunyai fungsi masing-masing, diantaranya :

1. Motor berfungsi sebagai penggerak alternator
2. V-belt berfungsi sebagai penyalur tenaga dari motor ke alternator
3. Alternator berfungsi sebagai pembangkit arus listrik
4. Regulator berfungsi sebagai pengontrol tegangan yang dihasilkan alternator
5. Kunci kontak berfungsi sebagai penghubung atau pemutus sistem pengisian
6. Fuse berfungsi sebagai alat pengaman sistem pengisian jika terjadi korsleting
7. Lampu CHG berfungsi sebagai indikator sistem pengisian normal atau tidak

Cara menggunakan media pembelajaran sistem pengisian untuk guru maupun murid caranya sama pertama pastikan penghubung (*v-belt*) motor dan alternator tidak putus atau terlalu kendur agar penyaluran tenaga bisa terjadi kemudian check motor penggerak apakah bisa bekerja atau tidak,

selanjutnya check kabel-kabel penghubung dari komponen menuju *banana jack* pastikan tidak ada yang putus, langkah selanjutnya lihat rangkaian kelistrikan dan rangkai dengan kabel penghubung yang sudah disediakan, kemudian check fungsi media pembelajaran pertama dengan cara kunci kontak posisi ON motor penggerak mati dan lihat indikator (lampu CHG) pastikan lampu menyala. Cara check fungsi *training object* kedua dengan cara kunci kontak posisi ON motor penggerak hidup dan lihat indikator (lampu CHG) pastikan lampu mati.

C. Hasil Pengujian

1. Pengujian media pembelajaran

- a. Tujuan dari pengujian media pembelajaran yaitu untuk mengetahui apakah media pembelajaran dapat membantu proses belajar mengajar atau tidak.
- b. Cara menguji media pembelajaran yaitu dengan melihat secara visual apakah *training object* layak digunakan atau tidak, memeriksa media pembelajaran membahayakan bagi pengguna atau tidak dan melakukan uji fungsi apakah sistem dari media pembelajaran dapat bekerja atau tidak dengan mengukur tegangan baterai dan arus yang mengalir.
- c. Hasil dari pengujian media pembelajaran sistem pengisian baik atau layak untuk digunakan.

Tabel 7. Hasil uji fungsi media pembelajaran

No	Pengujian	Hasil pengujian
1	Keseluruhan media pembelajaran	Baik (layak untuk digunakan)
2	Masing-masing komponen	
a	Alternator	Baik (alternator dapat berfungsi secara normal)
b	Regulator	Baik (regulator dapat berfungsi secara normal)
c	Kunci kontak	Baik (terdapat kontinuitas)
d	Fuse	Baik(terdapat kontinuitas)
e	Lampu CHG	Baik(terdapat kontinuitas)

2. Uji fungsional media pembelajaran

- a. Tujuan dari pengujian fungsional yaitu untuk mengetahui kinerja dari media pembelajaran yang telah dibuat.
- b. Hasil uji fungsional dan cara pengujian
 - 1) Sistem pengisian dapat berfungsi dengan baik sebagai sistem pengisian ketika dioperasikan.
 - 2) Cara menguji dan hasil pengujian berdasarkan masing-masing komponen adalah sebagai berikut :

a) Alternator

Pengujian cara kerja *alternator*

Langkah yang dilakukan untuk pengujian cara kerja *alternator* adalah sebagai berikut :

Pengujian alternator saat dialiri listrik berubah menjadi magnet dan hasilnya alternator dalam keadaan baik.

b) Regulator

Langkah yang dilakukan untuk pengujian cara kerja *regulator* adalah sebagai berikut :

Pengujian kontinuitas *voltage regulator* menggunakan multimeter dengan skala selektor ditempatkan pada skala ohm (Ω), terminal L dengan E terdapat hubungan karena solenoid atau kumparan tidak aktif, terminal IG terdapat hubungan dengan terminal F serta terdapat hambatan karena adanya resistor, dan kondisi terminal-terminal dalam keadaan baik.

c) Kunci kontak

Pengujian kontinuitas kunci kontak pada terminal ACC, B, IG, dan ST menggunakan multimeter dengan selektor ditempatkan pada skala ohm (Ω) X 1.

Terminal B dengan ACC = ada kontinuitas

Terminal B dengan IG = ada kontinuitas

Terminal B dengan ST = ada kontinuitas

Spesifikasi tahanan kunci kontak terdapat kontinuitas

d) *Fuse*

Pengujian kontinuitas *fuse* menggunakan multimeter dengan skala selektor ditempatkan pada skala ohm (Ω) X 1, *fuse* terdapat kontinuitas.

Spesifikasi tahanan *fuse* terdapat kontinuitas.

e) Lampu CHG

Pengujian kontinuitas lampu indikator pengisian menggunakan multimeter dengan skala selektor ditempatkan pada skala ohm (Ω), lampu indikator pengisian terdapat kontinuitas. Saat kunci kontak pada posisi On lampu indikator pengisian menyala dan pada saat alternator berputar lampu indikator mati.

Spesifikasi tahanan lampu indikator terdapat kontinuitas

3. Uji kelayakan media pembelajaran

- a. Tujuan dari uji kelayakan ini adalah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dibuat, apakah sudah layak, layak revisi atau tidak layak untuk digunakan.
- b. Cara uji kelayakan media pembelajaran yaitu dengan melihat secara visual apakah media pembelajaran layak digunakan atau tidak, memeriksa media pembelajaran membahayakan bagi pengguna atau tidak dan melakukan uji fungsi apakah sistem dari media

pembelajaran dapat bekerja atau tidak dengan mengukur tegangan baterai dan arus yang mengalir.

c. Hasil validasi media pembelajaran

- 1) Dosen ahli yang berjumlah 1 orang memberi penilaian dengan skor = 38
- 2) Pihak bengkel yang berjumlah 1 orang memberi penilaian dengan skor = 40
- 3) Guru SMK yang berjumlah 1 orang memberi penilaian dengan skor = 39
- 4) Siswa SMK yang berjumlah 1 orang memberi penilaian dengan skor = 41

D. Pembahasan

1. Pembahasan uji fungsional media pembelajaran

a. Media pembelajaran sistem pengisian

Cara menguji media pembelajaran yaitu dengan melihat secara visual apakah media pembelajaran layak digunakan atau tidak, memeriksa media pembelajaran membahayakan bagi pengguna atau tidak dan melakukan uji fungsi apakah sistem dari *training object* dapat bekerja atau tidak dengan mengukur tegangan baterai dan arus yang mengalir

b. *Alternator*

Pemeriksaan *alternator* dilakukan dengan cara memberikan arus melalui rangkaian yang sebenarnya. Saat dilakukan perangkaian

sistem kemudian kunci kontak pada posisi On maka ada arus yang dialirkan ke *rotor coil* pada *alternator* dan *rotor coil* berubah menjadi magnet dengan mengetes menggunakan besi ditempelkan pada bagian *pully alternator*. Dan hasil yang didapat terdapat magnet atau berubah menjadi magnet dengan demikian *alternator* dalam keadaan baik.

c. Regulator

Pemeriksaan *voltage regulator* dalam keadaan baik karena saat dialiri arus pada posisi kunci kontak On mampu berfungsi yang dapat dilihat lampu indikator pengisian dapat menyala, yang sebagian arus yang dilirkan ke alternator dari IG kunci kontak melewati IG *regulator* yang menyebabkan alternator berubah menjadi magnet dan saat alterntor mulai berputar yang menghasilkan arus listrik mengakibatkan lampu indikator pengisian mati yang disebabkan pemutusan arus oleh regulator lampu.

d. Kunci kontak

Dari hasil pemeriksaan hasil tahanan kunci kontak dalam keadaan baik karena terdapat hubungan terminal B dengan terminal ACC, terminal B dengan terminal IG, dan terminal B dengan terminal ST saat kunci kontak diputar kearah On.

e. Fuse

Dari hasil pemeriksaan hasil tahanan *fuse* dalam keadaan baik karena terdapat hubungan dan mampu menjadi pengaman

f. Lampu CHG

Dari hasil pemeriksaan hasil tahanan lampu indikator pengisian dalam kondisi baik karena terdapat hubungan dan saat kunci kontak On lampu hidup serta saat sistem bekerja lampu indikator pengisian mati.

2. Pembahasan hasil kelayaan

Hasil yang diperoleh melalui angket (terlampir pada bagian lampiran) yang telah dibuat pada Bab III dimasukkan pada rumus berikut ini :

$$\text{Rata-rata hasil penilaian} = \frac{\text{Total hasil penilaian}}{\text{Total item yang dinilai} \times \text{Jumlah penguji}}$$

1) Dosen Ahli

$$\text{Total hasil penilaian} = 38$$

$$\text{Total item yang dinilai} = 11 \text{ item}$$

$$\text{Jumlah penguji} = 1 \text{ orang}$$

Maka,

$$\underline{\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 38/11.1 = 38/11 = 3.45}}$$

2) Pihak bengkel

$$\text{Total hasil penilaian} = 40$$

$$\text{Total item yang dinilai} = 11 \text{ item}$$

$$\text{Jumlah penguji} = 1 \text{ orang}$$

Maka,

$$\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 40/11.1 = 40/11 = 3.63}$$

3) Guru SMK

$$\text{Total hasil penilaian} = 39$$

$$\text{Total item yang dinilai} = 11 \text{ item}$$

$$\text{Jumlah penguji} = 1 \text{ orang}$$

Maka,

$$\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 39/11.1 = 39/11 = 3.54}$$

4) Siswa SMK

$$\text{Total hasil penilaian} = 41$$

$$\text{Total item yang dinilai} = 11 \text{ item}$$

$$\text{Jumlah penguji} = 1 \text{ orang}$$

Maka,

$$\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 41/11.1 = 41/11 = 3.72}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah penilaian}}{\text{jumlah penguji}}$$

$$\frac{3,45 + 3,63 + 3,54 + 3,72}{4}$$

$$= 3,58$$

Hasil penilaian dari keempat penguji dengan rata-rata sebesar 3,58 maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sistem pengisian

sangat bekerja dengan baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran karena sesuai dengan rancangan pengujian kinerja pada bab III.

E. Kendala Pembuatan Media Pembelajaran

Proses pembuatan media pembelajaran sistem pengisian ini mengalami kendala yaitu pada proses pengeboran acrylic dan pemasangan komponen pada acrylic karena acrylic yang ketebalannya hanya 3mm sehingga mudah pecah sehingga diperlukan pengerjaan yang lebih hati – hati.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan pada media pembelajaran sistem pengisian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses rancangan media pembelajaran sistem pengisian telah dibuat dengan beberapa tahap yaitu desain rangka, desain media, pemilihan komponen dan pemilihan bahan.
2. Hasil yang dibuat dapat berfungsi secara maksimal karena proses pembuatan media pembelajaran sistem pengisian telah dilakukan dengan benar yaitu dengan mengikuti konsep rancangan yang telah direncanakan sebelumnya.
3. Hasil uji validasi media pembelajaran sistem pengisian yang ditujukan kepada dosen ahli, pihak bengkel, guru SMK, siswa SMK hasilnya adalah sangat baik, semua sistem berfungsi saat uji kerja, sehingga dapat membantu praktik belajar mengajar untuk siswa maupun guru SMK dan layak untuk digunakan.

B. Keterbatasan

1. Media pembelajaran ini hanya terdiri dari satu jenis pengisian.
2. Media pembelajaran ini belum dilengkapi dengan sistem pengisian ic (integrated circuit).

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan pembuatan media pembelajaran sistem pengisian konvensional, saran yang dapat penulis sampaikan adalah bisa menambahkan jenis sistem pengisian ic (integrated circuit) di dalam satu media pembelajaran agar dapat dibandingkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- AECT. (1977). *Definisi Teknologi Pendidikan, Satuan Tugas Definisi dan Terminologi*. Jakarta : Rajawali.
- Agus Suprijono. (2009). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Boentarto. (1993). *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Kelistrikan Mobil*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Kuswana, Wowo Sunaryo.(2014) *Sistem Kelistrikan Kendaraan Ringan*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya.
- Oemar Hamalik. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Oemar Hamalik. (2007). *Dasar-dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Rohan, Ahmad. (2004). *Pengelolaan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta..
- Sudjana, Nana. (2001). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung : Sinar Baru.
- Sudjana, N. & Rivai, A. (1992). *Media pembelajaran*. Bandung : CV. Sinar Baru Bandung.
- Syaiful Bahri. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Tim. (2011). *Buku Pedoman Proyek Akhir D3*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Dimas Aris Irawan
No. Mahasiswa : 12509134008
Judul PA/TAS : Pembuatan Trainer Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5k
Dosen Pembimbing : Drs.Kir Haryana, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	10 September 2015	Bab I	Ma Di justas	
2	17 September 2015	Bab I dan II	— —	
3	20 Maret	Bab	9 kata tulis	
4	4 Maret		rancang bel ada	
5	10 Maret 2016	Bab IV dan V	Perubahan ke realisasi	
6	11 Maret 2016	Bab IV dan V	Rw, Pone in (Pembahasan)	
7	13 Maret 2016	Bab IV dan V	Prat manual	
8				
9	14 April	Siap Ujian		
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



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PENGAJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/02-00
27 Maret 2008

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : DIMAS ARIS IRAWAN

NIM : 12509134008

Jurusan : TEKNIK OTOMOTIF

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :

Pembuatan Training Object Sistem Pengisian Konvensional Sebagai Penunjang
Pembelajaran Praktik Kelistrikan di SMK N 1 Sine Ngawi

Rasionalisasi Judul/Alasan Pemilihan Judul

Setelah melakukan observasi di SMK N 1 Sine Ngawi ternyata disana masih mengalami kendala dalam pelaksanaan praktik kelistrikan dikarenakan kurangnya training object sistem pengisian konvensional. Oleh karena itu mahasiswa akan membuat proyek akhir dengan judul "PEMBUATAN *TRAINING OBJECT* SISTEM PENGISIAN ONVENSIONAL KIJANG 5K DI SMK N 1 SINE NGAWI". Sehingga diharapkan dengan adanya tambahan *training object* siswa lebih memahami tentang sistem pengisian konvensional kijang 5K.

Yogyakarta 8 Maret 2015

Mahasiswa

Dimas Aris Irawan

12509134008



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/03-00
27 Maret 2008

Kepada :
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Di tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Drs. Kir Haryana, M.Pd.
NIP : 196012281986011001
Pangkat/Gol : IV/A
Jabatan : Lektor Kepala

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

Nama : Dimas Aris Irawan
NIM : 12509134008
Kelas : B
Jurusan : Teknik Otomotif
No.Telp./HP : 083840021596

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :
Pembuatan *Training Object* Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5K Sebagai Penunjang Proses Pembelajaran Praktik kelistrikan di SMK N 1 Sine Ngawi.

Yogyakarta 13 Maret 2015
Calon Dosen Pembimbing,

Drs. Kir Haryana, M.Pd.
196012281986011001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

295

PERMOHONAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/01-00
27 Maret 2008

Kepada Yth : Bapak Drs. Kir Haryana, M.Pd.
Calon Pembimbing Proyek Akhir

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

Nama : Dimas Aris Irawan
NIM : 12509134008
Kelas : B
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif
No. Telp/HP. : 083840021596
Judul PA/TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5 K

Yogyakarta, 13 Maret 2015
Yang Membuat,
Kaprosdi Teknik Otomotif

Sudyanto, M.Pd.

NIP. 19540221 198502 1 001

Buat Rangkap 3 :

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

SURAT PERJANJIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Dimas Aris Irawan
- NIM : 12509134008
- Alamat : Ds Cepoko, Kec Ngrambe, Kab Ngawi
- No. HP : 083840021596

Selanjutnya disebut sebagai pihak ke - 2

2. Nama : SMKN 1 SINE NGAWI
- Alamat : Jl.Raya Tulakan Sine km 5, Kec Sine, Kab Ngawi
- No. HP : 082232279571

Selanjutnya disebut sebagai pihak ke - 2

Pihak ke - 1 mengajak berkerja sama untuk pembuatan media pembelajaran kepada pihak ke - 2 untuk digunakan menyelesaikan tugas Proyek Akhir dengan judul : Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5k, dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Jangka waktu pengerjaan : 1 (satu) bulan, terhitung mulai tanggal 19 Maret 2015 sampai dengan 20 April 2015.
2. Suku cadang untuk Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5k menggunakan suku cadang asli (original).
3. Persentase pembiayaan : 60 % sekolahan, 40 % mahasiswa.
4. Apabila selama pengerjaan terdapat kerusakan atau kehilangan komponen kendaraan, sepenuhnya ditanggung pihak ke - 1.
5. Semua biaya perbaikan akan ditanggung pihak ke - 1, jika waktu perbaikan melebihi batas waktu yang telah disepakati.

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

Yogyakarta,

Pihak ke - 1

Pihak ke - 2:



- Tembusan:
1. Pembimbing Proyek Akhir
 2. Pihak SMKN 1 SINE NGAWI
 3. Mahasiswa

Lembar Penilaian Uji Kelayakan
Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5 K
di SMK

Sehubungan dengan pembuatan proyek akhir pembuatan sistem pengisian konvensional kijang 5 k, diharapkan saudara mengisi lembar *questioner* ini guna kelancaran dalam penyusunan laporan proyek akhir. Atas partisipasi saudara, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian angket :

1. Perhatikan petunjuk dari instruktur dan amati masing-masing bagian pada media pembelajaran sistem pengisian kijang 5 k.
2. Berikan jawaban dan penilaian saudara terhadap media tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Tidak setuju
- 2 = Kurang setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat setuju

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Fungsi Komponen				
1.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini, saya mampu menjelaskan sistem pengisian konvensional kijing 5k.				✓
2.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini, saya mampu menjelaskan cara kerja sistem pengisian konvensional kijing 5k.			✓	
3.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini, saya dapat menjelaskan cara melakukan pemeriksaan komponen sistem pengisian konvensional kijing 5k.			✓	
B.	Aspek Ergonomi				
1.	Tampilan dari komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini terlihat rapi dan jelas.				✓
2.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat dirangkai /digunakan dengan mudah.				✓
3.	Wiring diagram yang tertera pada <i>training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat dibaca dengan jelas dan mudah dijelaskan.				✓
4.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini mudah di jangkau untuk siswa.				✓
5.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional dapat dilakukan dengan mudah.			✓	

Lembar Penilaian Uji Kelayakan
Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5 K
di SMK

Sehubungan dengan pembuatan proyek akhir pembuatan sistem pengisian konvensional kijang 5 k, diharapkan saudara mengisi lembar *questioner* ini guna kelancaran dalam penyusunan laporan proyek akhir. Atas partisipasi saudara, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian angket :

1. Perhatikan petunjuk dari instruktur dan amati masing-masing bagian pada media pembelajaran sistem pengisian kijang 5 k.
2. Berikan jawaban dan penilaian saudara terhadap media tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Tidak setuju
- 2 = Kurang setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat setuju

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Fungsi Komponen				
1.	Alternator pada sistem pengisian konvensional kijang 5k dapat berfungsi dengan baik.			✓	
2.	Fuse pada sistem pengisian konvensional kijang 5k dapat berfungsi dengan baik.			✓	
3.	Ignition switch pada sistem pengisian konvensional kijang 5k dapat menyambung dan memutus sesuai dengan fungsinya.			✓	
4.	Indikator lamp pada sistem pengisian konvensional kijang 5k dapat menunjukkan saat mesin hidup dan mati dengan baik.			✓	
5.	Regulator pada sistem pengisian konvensional kijang 5k dapat berfungsi dengan baik.			✓	
6.	Mesin pemutar dapat memenuhi rpm kerja alternator dengan baik.			✓	
B.	Aspek Ergonomi				
1.	Tampilan dari komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini terlihat rapi dan jelas.			✓	
2.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini dapat dirangkai /digunakan dengan mudah.			✓	
3.	Wiring diagram yang tertera pada <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini dapat dibaca dengan jelas dan mudah dijelaskan.			✓	
4.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini mudah di jangkau.			✓	

5.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k dapat dilakukan dengan mudah.			✓	
C. Aspek K3					
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.			✓	
2.	Getaran yang disebabkan oleh putaran mesin penggerak tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.			✓	
D. Aspek Tujuan					
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini dapat membantu kegiatan belajar mengajar praktik sistem kelistrikan di SMK.			✓	
Kritik dan Saran :					

Ngawi, 24 Oktober 2015

Validator,



(Budi)

Lembar Penilaian Uji Kelayakan
Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5 K
di SMK

Sehubungan dengan pembuatan proyek akhir pembuatan sistem pengisian konvensional kijang 5 k, diharapkan saudara mengisi lembar *questioner* ini guna kelancaran dalam penyusunan laporan proyek akhir. Atas partisipasi saudara, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian angket :

1. Perhatikan petunjuk dari instruktur dan amati masing-masing bagian pada media pembelajaran sistem pengisian kijang 5 k.
2. Berikan jawaban dan penilaian saudara terhadap media tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Tidak setuju
- 2 = Kurang setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat setuju

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Fungsi Komponen				
1.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini, saya mampu menjelaskan sistem pengisian konvensional kijang 5k.				✓
2.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini, saya mampu menjelaskan cara kerja sistem pengisian konvensional kijang 5k.			✓	
3.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini, saya dapat menjelaskan cara melakukan pemeriksaan komponen sistem pengisian konvensional kijang 5k.			✓	
B.	Aspek Ergonomi				
1.	Tampilan dari komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijang 5k ini terlihat rapi dan jelas.			✓	
2.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat dirangkai /digunakan dengan mudah.			✓	
3.	Wiring diagram yang tertera pada <i>training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat dibaca dengan jelas dan mudah dijelaskan.				✓
4.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini mudah di jangkau untuk siswa.			✓	
5.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional dapat dilakukan dengan mudah.			✓	

C.	Aspek K3				
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.			✓	
2.	Getaran yang disebabkan oleh putaran mesin penggerak tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.			✓	
D.	Aspek Tujuan				
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat membantu kegiatan belajar mengajar praktik sistem kelistrikan di SMK.			✓	
Kritik dan Saran :					

Ngawi, 22 Oktober 2015



KONANG HARI PITOYO, ST, MPd
NIP. 197309022008011011

Lembar Penilaian Uji Kelayakan
Media Pembelajaran Sistem Pengisian Konvensional Kijang 5 K
di SMK

Sehubungan dengan pembuatan proyek akhir pembuatan sistem pengisian konvensional kijang 5 k, diharapkan saudara mengisi lembar *questioner* ini guna kelancaran dalam penyusunan laporan proyek akhir. Atas partisipasi saudara, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian angket :

1. Perhatikan petunjuk dari instruktur dan amati masing-masing bagian pada media pembelajaran sistem pengisian kijang 5 k.
2. Berikan jawaban dan penilaian saudara terhadap media tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Tidak setuju
- 2 = Kurang setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat setuju

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Fungsi Media Pembelajaran				
1.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini, saya mampu mengenal sistem pengisian konvensional kijing 5k.			✓	
2.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini, saya mampu memahami cara kerja sistem pengisian konvensional kijing 5k.				✓
3.	Dengan <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini, saya dapat melakukan pemeriksaan komponen sistem pengisian konvensional kijing 5k.			✓	
B.	Aspek Ergonomi				
1.	Tampilan dari komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional kijing 5k ini terlihat rapi dan jelas.			✓	
2.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat dirangkai /digunakan dengan mudah.			✓	
3.	Wiring diagram yang tertera pada <i>training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat dibaca dengan jelas dan mudah dipahami.				✓
4.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini mudah di jangkau dan sesuai dengan postur tubuh saya.			✓	
5.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen <i>training object</i> sistem pengisian konvensional dapat dilakukan dengan mudah.			✓	

C.	Aspek K3				
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunaannya.			✓	
2.	Getaran yang disebabkan oleh putaran mesin penggerak tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.			✓	
D.	Aspek Tujuan				
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat membantu kegiatan belajar mengajar praktik sistem kelistrikan di SMK.			✓	
Kritik dan Saran :					

Ngawi, 22 Oktober 2015

Validator,



(FASA ZULHAMUDIN A.)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI VALIDASI PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sudarwanto, S.Pd.T, M.Eng.

NIP : 19790326 200604 1 003

Telah memvalidasi Proyek Akhir / Tugas Akhir Skripsi yang tersebut di bawah ini:

Nama : Dimas Aris Irawan

NIM : 12509134008

Kelas : B

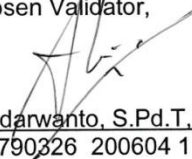
Jurusan : TEKNIK OTOMOTIF

No.Telp./HP : 083840021596

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :

Pembuatan training object sistem pengisian konvensional kijing 5k sebagai penunjang proses pembelajaran praktik kelistrikan di SMK N 1 Sine Ngawi.

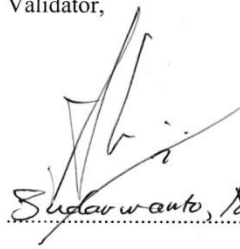
Yogyakarta, 16 - Desember 2015.
Dosen Validator,


Sudarwanto, S.Pd.T, M.Eng.
19790326 200604 1 003

C. Aspek K3					
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.			✓	
2.	Getaran yang disebabkan oleh putaran mesin penggerak tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.			✓	
D. Aspek Tujuan					
1.	<i>Training object</i> sistem pengisian konvensional ini dapat membantu kegiatan belajar mengajar praktik sistem kelistrikan di SMK.			✓	
<p>Kritik dan Saran :</p> <p>Sudut : acrylic tajam. Baterai tidak menjadi 1 unit? Gambar ragnya tidak ada k k.</p>					

Ngawi, 05 Desember 2015

Validator,


 Sudarwanto, M. Eng

BUKU MANUAL MEDIA PEMBELAJARAN

SISTEM PENGISIAN

media pembelajaran sistem pengisian mempunyai fungsi sebagai media pembelajaran untuk mempermudah proses belajar mengajar bagi guru maupun murid saat praktek.

Petunjuk Keselamatan

Bacalah peringatan-peringatan berikut ini untuk menghindari bahaya yang dapat menimbulkan resiko kecelakaan pada diri anda atau pada media pembelajaran:

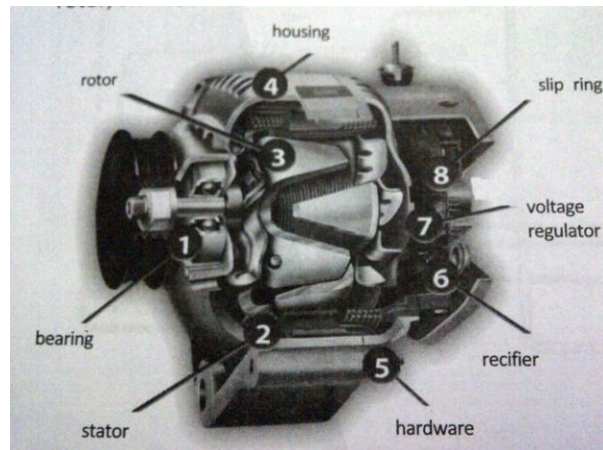
1. Jangan meletakkan media pembelajaran pada permukaan yang tidak rata/stabil. Sediakan tempat yang cukup disekitar media pembelajaran agar udara dapat bersirkulasi dengan baik untuk menghindari gas buang dari motor penggerak.
2. Jangan memegang v-belt pada saat motor berputar.
3. Jangan melepas kabel rangkaian pada saat sistem masih bekerja.
4. Jangan mencabut kabel rangkaian saat sistem sedang bekerja.
5. Jangan memindahkan media pembelajaran selama motor sedang berputar.
6. Jangan menumpahkan benda cair apapun pada media pembelajaran. Bila hal itu terjadi, segera matikan training object karena dapat menyebabkan konsleting.

Pengenalan Komponen

Media pembelajaran sitem pengisian terdiri dari berbagai komponen yang akan dijelaskan sbegai berikut :

1. Alternator adalah pembangkit arus searah (DC). Timbulnya arus listrik tersebut adalah pada saat lilitan rotor berputar. Putaran lilitan rotor terjadi apabila motor dihidupkan sehingga dengan melalui v-belt yang dihubungkan dengan puli dan kipas pendingin dekat radiator dinamo dapat berputar.

Spesifikasi : tegangan out put 13,6 – 14 V

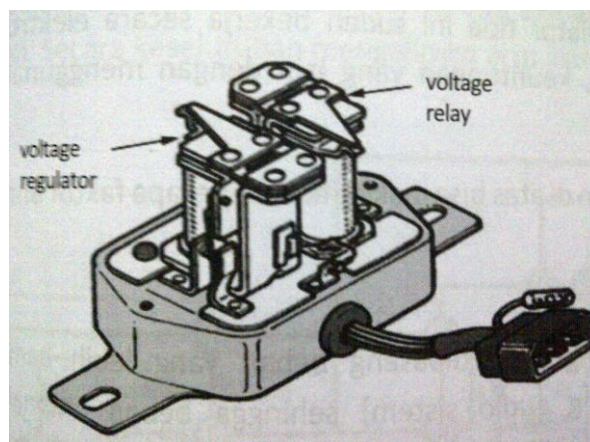


Gambar Alternator

2. Regulator berfungsi untuk mengontrol tegangan yang dihasilkan pembangkit listrik, mengontrol arus yang keluar, dan mencegah arus balik dari baterai.

Spesifikasi : penyetelan tegangan 13,8 – 14,8 V

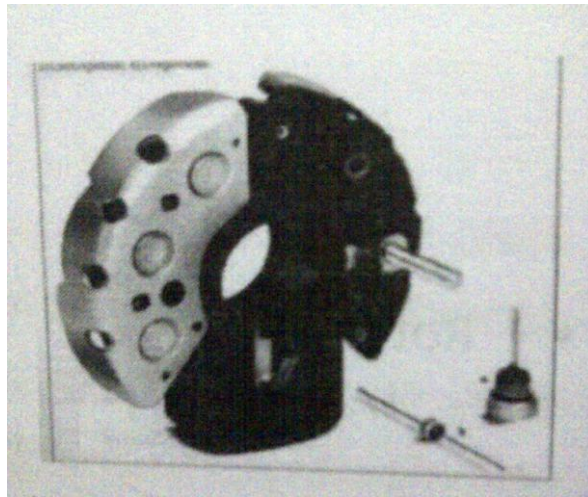
Tegangan yang diatur 12 V



Gambar Regulator

3. Dioda digunakan sebagai penyearah arus listrik karena sifatnya yang hanya dapat dialiri arus listrik satu arah saja. Pada arah yang berlawanan arus listrik tidak dapat dialirkan.

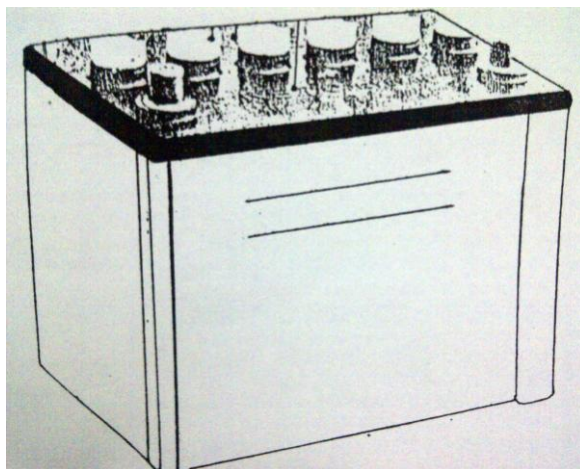
Spesifikasi : Mengalirkan arus satu arah



Gambar Dioda

4. Baterai merupakan bagian yang sangat penting pada sistem kelistrikan mobil karena baterai berfungsi untuk menyimpan arus sementara yang kemudian digunakan untuk memenuhi kebutuhan arus listrik pada peralatan listrik mobil. Di samping itu baterai sebagai sumber tenaga cadangan untuk menstart mobil.

Spesifikasi : 12 V



Gambar Baterai

Cara Menggunakan Media Pembelajaran

Cara menggunakan media pembelajaran sistem pengisian untuk guru maupun murid caranya sama pertama pastikan penghubung (*v-belt*) motor dan alternator tidak putus atau terlalu kendur agar penyaluran tenaga bisa terjadi kemudian check motor penggerak apakah bisa bekerja atau tidak, selanjutnya check kabel-kabel penghubung dari komponen menuju *banana* konektor pastikan tidak ada yang putus, langkah selanjutnya lihat rangkaian kelistrikan dan rangkai dengan kabel penghubung yang sudah disediakan, kemudian check fungsi media pembelajaran pertama dengan cara kunci kontak posisi ON motor penggerak mati dan lihat indikator (lampu CHG) pastikan lampu menyala. Cara check fungsi media pembelajaran kedua dengan cara kunci kontak posisi ON motor penggerak hidup dan lihat indikator (lampu CHG) pastikan lampu mati.

Cara Perawatan

1. Untuk pembersihan tidak perlu menggunakan air karena dapat menyebabkan konsleting, cukup dilap dengan kain atau menggunakan kemoceng jika berdebu.
2. Selalu cek pelumas pada motor penggerak agar motor penggerak tidak cepat rusak.
3. Cek *v-belt* kalau sudah retak-retak segera ganti.
4. Bersihkan karburator, busi jika putaran motor penggerak sudah mulai tidak stabil.