



**PEMBUATAN MEDIA SISTEM KELISTRIKAN *POWER WINDOW* DAN
CENTRAL LOCK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK
KELISTRIKAN DI SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO**

PROYEK AKHIR

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



Oleh:

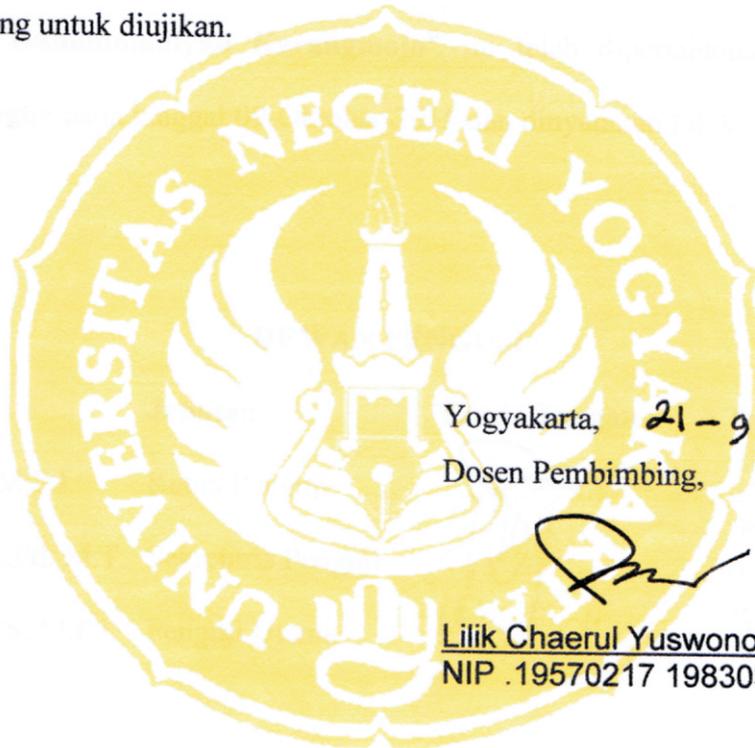
Fajar sulistyو

(12509134007)

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF D3 FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

PERSETUJUAN

Proyek Akhir ini yang berjudul "**Pembuatan Media Sistem Kelistrikan Power Window Dan Central lock Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah Karangmojo**" telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 21-9 - 2015

Dosen Pembimbing,


Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.
NIP .19570217 198303 1 002

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PROYEK AKHIR**

Proyek Akhir yang berjudul **"Pembuatan Media Sistem Kelistrikan *Power Window Dan Central lock* Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah Karangmojo"** ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 09-Oktober-2015 dan dinyatakan lulus.

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Lilik C Y, M.Pd.	Ketua Penguji		16/10-15
Martubi, M.Pd. M.T	Sekretaris Penguji		16/10-15
Dr. Budi T S, M.Pd.	Penguji Utama		18/10/2015

Yogyakarta, 2015

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003 *h*

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik 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, 21-9-2015

Yang Menyatakan,



Fajar Sulisty

NIM. 12509134007

PEMBUATAN MEDIA SISTEM KELISTRIKAN *POWER WINDOW* DAN *CENTRAL LOCK* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK KELISTRIKAN DI SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO

**Oleh :
Fajar Sulistyono
12509134007**

ABSTRAK

Tujuan projek akhir ini adalah untuk merancang, membuat, dan mengetahui kinerja media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.

Proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* meliputi : desain rangka, desain papan media dan perakitan. Proses pembuatan rangka media meliputi pekerjaan : pemotongan plat besi balok, pengelasan plat, pengeboran rangka dudukan *acrylic*, penggerindaan dan pembersihan permukaan rangka, dan terakhir dilakukan proses pengecatan rangka. Proses pembuatan dudukan media meliputi pekerjaan : pemotongan *acrylic* sesuai ukuran rangka, pengeboran *acrylic*, dan pada rangka, untuk dudukan komponen dan untuk dudukan *banana jack*. Terakhir proses perakitan meliputi pekerjaan : pembuatan desain stiker, penempelan stiker, perakitan komponen pada *acrylic* dan merangkai kelistrikan sesuai dengan rangkaian sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*. Setelah selesai proses pengerjaan, dilakukan proses pengujian fungsional dan pengujian kelayakan. Pengujian fungsional meliputi pengujian kinerja masing masing komponen media dan pengamatan kinerja media. Pengujian kelayakan meliputi pengajuan angket pertanyaan perihal media yang telah dibuat kepada dosen ahli dan guru SMK serta siswa.

Hasil yang didapatkan yaitu dengan adanya perancangan serta pertimbangan berbagai aspek sehingga media terbentuk sedemikian rupa yang aman dan nyaman saat digunakan praktik. Sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* dapat bekerja dengan baik dan hasil dari pengujian kelayakan media pembelajaran memperoleh hasil pernyataan bahwa, media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

MOTTO

“Sesungguhnya kesulitan itu selalu disertai dengan kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanlah kamu berharap”

(QS Al-Insyiroh : 6-8)

Lebih baik merasakan sulitnya pendidikan sekarang dari pada merasakan pahitnya kebodohan kelak.

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

(Booker T. Washinton)

*Semua rintangan dalam kehidupan itu harus dihadapi
Karena hidup adalah untuk berusaha.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul Pembuatan Media Sistem Kelistrikan *Power Window* Dan *Central lock* Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah Karangmojo.

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

1. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Martubi, M.Pd. M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
3. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
4. Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd. selaku Koordinator Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Sudyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd. selaku pembimbing Proyek Akhir
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 Pembuatan Media Sistem Kelistrikan *Power Window* Dan *Central lock* Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah Karangmojo ini, Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, baik dari segi teknis maupun dari segi penyajian dan bahasanya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan agar para pembaca dapat memakluminya. Semoga media dan laporan ini dapat bermanfaat kedepannya.

Yogyakarta,

Fajar sulistyio

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERSETUJUAN UJIAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat.....	5
G. Keaslian Gagasan.....	5
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....	6
A. Perancangan	6
B. Media Pembelajaran.....	8
C. Bahan Pembuatan Media Pembelajaran	11
D. <i>Power Window</i>	11
E. <i>Central Lock</i>	16
BAB III KONSEP RANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN	23
A. Analisa Kebutuhan.....	23
B. Perancangan Media Pembelajaran	24
C. Rancangan Proses Pembuatan.....	29

D. Rancangan Pengujian.....	31
E. Alat Dan Baham.....	38
F. Perencanaan Waktu Pembuatan	40
G. Kalkulasi Pembiayaan	41
BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	44
A. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran	44
B. Hasil Pembuatan dan Pengujian Media	50
C. Pembahasan.....	67
D. Permasalahan Pembuatan Media Pembelajaran	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Keterbatasan	78
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daerah kerja tubuh	7
Gambar 2. Saklar utama <i>power window</i>	12
Gambar 3. Saklar tunggal <i>power window</i>	12
Gambar 4. Motor <i>power window</i>	13
Gambar 5. Fuse	14
Gambar 6. Kunci kontak	14
Gambar 7. Baterai	15
Gambar 8. Rangkaian <i>power window</i> (step 2 toyota)	16
Gambar 9. <i>Main board</i>	17
Gambar 10. <i>Central Module</i>	18
Gambar 11. Motor <i>central lock</i>	19
Gambar 12. <i>Remote Control</i>	19
Gambar 13. Cara kerja saat mengunci (step 2 toyota)	21
Gambar 14. Cara kerja saat tidak mengunci (step 2 toyota)	22
Gambar 15. Sketsa rangka	25
Gambar.16. Kemiringan rangka	26
Gambar 17. <i>Layout</i> papan media	27
Gambar.18. Rangkaian <i>power window</i>	28
Gambar 19. Rangkaian <i>central lock</i>	29
Gambar 20. Bentuk rangka besi	44
Gambar 21. Tampak samping rangka besi.....	45

Gambar 22. Proses pemotongan besi balok	46
Gambar 23. Proses pengelasan.....	46
Gambar 24. Proses penghalusan rangka	47
Gambar 25. Pengecatan rangka.....	48
Gambar 26. Proses pengikiran <i>acrylic</i>	49
Gambar 27. Media telah jadi	51
Gambar 28. Pengukuran kontinuitas dari <i>fuse</i>	53
Gambar 29. Pengukuran kontinuitas antar posisi.....	53
Gambar 30. Hasil Pengujian motor <i>power window</i> dan saklar utama pengemudi pada saat turun	54
Gambar 31. Hasil pengukuran kontinuitas saklar utama pengemudi saat turun	55
Gambar 32. Hasil Pengujian motor <i>power window</i> dan saklar utama pengemudi pada saat naik.....	56
Gambar 33. Hasil pengukuran kontinuitas saklar pengemudi pada saat naik	56
Gambar 34. Hasil Pengujian motor <i>power window</i> dan saklar utama untuk penumpang pada saat turun	57
Gambar 35. Hasil pengukuran kontinuitas saklar utama bagi pada saat turun.....	57
Gambar 36. Hasil pengujian motor <i>power window</i> dan saklar utama untuk penumpang pada saat naik	58
Gambar 37. Hasil pengukuran kontinuitas saklar utama penumpang	

pada saat naik	58
Gambar 38. Hasil pengujian mode <i>lock</i> pada <i>power window</i>	
pada posisi lock	59
Gambar 39. Hasil pengujian mode <i>lock</i> pada posisi <i>unlock</i>	60
Gambar 40. Hasil Pengujian motor <i>power window</i> dan saklar	
penumpang pada saat naik	60
Gambar 41. Hasil pengukuran kontinuitas saklar penumpang	
pada saat naik	61
Gambar 42. Hasil Pengujian motor <i>power window</i> dan	
saklar penumpang padasaat turun	61
Gambar 43 Hasil pengukuran kontinuitas saklar penumpang	
pada saat turun.....	62
Gambar 44. Hasil pengujian motor <i>central lock</i>	62
Gambar 45. Hasil pengujian lampi sein	63
Gambar 46. Hasil pengujian motor <i>central lock</i> menggunakan <i>switch</i>	65
Gambar 47. Hasil pengujian motor <i>central lock</i> menggunakan	
<i>remote control</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 01. Uji komponen.....	32
Tabel 02. Rancangan <i>questioner</i> pengujian	35
Tabel 03. Kebutuhan Alat	39
Tabel 04. Kebutuhan bahan.....	40
Tabel 05. Perencanaan Waktu Pengerjaan Proyek Akhir	41
Tabel 06. Perkiraan pembelian bahan <i>power window</i>	42
Tabel 07. Perkiraan pembelian bahan <i>central lock</i>	42
Tabel 08. Hasil pengujian komponen.....	52
Tabel 09. Hasil pengujian rangkaian <i>power window</i>	64
Tabel 10. Hasil pengujian rangkaian <i>central lock</i>	66
Tabel 11. Kalkulasi biaya akhir	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu bimbingan proyek akhir.....	81
Lampiran 2. Pengajuan judul proyek akhir.....	83
Lampiran 3. Persetujuan judul proyek akhir.....	84
Lampiran 4. Permohonan pembimbing proyek akhir.....	85
Lampiran 5. Surat perjanjian.....	86
Lampiran 6. Hasil penilaian uji kelayakan oleh dosen ahli.....	88
Lampiran 7. Hasil penilaian uji kelayakan oleh guru SMK.....	94
Lampiran 8. Hasil penilaian uji kelayakan oleh siswa SMK.....	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring semakin pesat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif saat ini, menuntut setiap orang agar siap untuk mengikuti segala perkembangannya. Hal tersebut juga mengharuskan setiap individu yang masih mendalami ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif untuk lebih meningkatkan kemampuan dan keterampilan. Dalam dunia pendidikan terutama pendidikan teknik otomotif, baik sekolah maupun perguruan tinggi sangat di tuntut untuk mengikuti segala perkembangan. Hal yang dilakukan yaitu dengan cara menambahkan kompetensi-kompetensi kemampuan yang sejalan dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi masakini. Apa bila dunia pendidikan tidak mengikuti perkembangan, maka akan semakin jauh tertinggal.

Media pembelajaran merupakan media dasar yang digunakan dalam bidang pendidikan khususnya otomotif. Media pembelajaran sebagai perantara awal untuk mengenal teknologi yang sedang berkembang. Media pembelajaran dapat dijumpai di berbagai lembaga pendidikan yang didalamnya terdapat aktifitas praktik untuk proses kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan kepada siswa ataupun peserta training untuk mengetahui lebih jauh tentang teknologi yang sedang dihadapinya. Selain itu juga berfungsi sebagai penyampaian dasar atau konsep dalam pembelajaran praktik. Kesalah pahaman dalam penyampaian materi sering terjadi dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan persepsi antara pendidik dan

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

Untuk menempuh mata kuliah Proyek Akhir, penulis membuat media di SMK Muhammadiyah Karangmojo. Penulis memilih sekolah ini karena memiliki jurusan atau program studi yang sesuai dengan latar belakang pendidikan yang sedang dijalani sekarang. Selain itu setelah melakukan observasi di SMK tersebut didapat data sebagai berikut antarlain : Media *engine stand (engine overhaul, engine tune up)*, *Car engine (2 mobil)*, *Transmisi, gardan*, rem dan kemudi, Media *kelistrikan (3 sistem penerangan, 1 audio, 1 AC)*. Dengan data tersebut dapat terlihat yang masih terdapat beberapa kekurangan media sebagai sarana penyampaian materi pelajaran pada saat praktik, kemudian penulis memilih dibidang kelistrikan karena baru ada beberapa media dan juga ingin mendukung guru mencapai target, untuk meningkatkan daya tarik terhadap kelistrikan dan meningkatkan prestasi kelistrikan di SMK yang sebelumnya sedikit dibawah mata pelajaran otomotif yang lain. Oleh karena itu penulis akan melakukan Proyek

Akhir dengan judul “Pembuatan Media Sistem Kelistrikan *Power Window* Dan *Central lock* Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah Karangmojo ”. Sehingga diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini siswa dapat memahami sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* secara nyata dengan praktek langsung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka dapat diidentifikasi masalah yang akan dipecahkan, yaitu masih belum memadainya prasarana media penyampaian pada saat praktik dan kurangnya daya tarik siswa. Kurangnya media pembelajaran tentang kelistrikan bodi terutama pada sistem *power window* dan *central lock*, membuat siswa sulit dalam memahami yang didapat secara teori dengan kenyataan. Karena bengkel otomotif SMK Muhammadiyah Karangmojo kekurangan media pembelajaran maka perlu penambahan media. Kekurangan di sini artinya bukan seberapa banyak media kelistrikan untuk praktik secara bersamaan akan tetapi yang diperlukan adalah variasi media untuk mengenal macam-macam kelistrikan pada mobil. Karena perlunya media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* sebagai sarana media pembelajaran praktik dan kurangnya daya tarik siswa dalam melakukan praktik kelistrikan, dikarenakan masih mempelajari secara umum dan belum terdapat variasi dalam pembelajaran praktik. Untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan cara pembuatan media sistem *power window* dan *central lock* sebagai media pembelajaran praktik.

C. Batasan Masalah

Karena keterbatasan fasilitas dan kemampuan penulis maka, berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah penyusunan proyek akhir dibatasi dalam pembuatan media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* yaitu perancangan, pembuatan, dan pengujian hasil dari produk media pembelajaran untuk siswa SMK Muhammadiyah Karangmojo.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*?
2. Bagaimana proses pembuatan media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*?
3. Bagaimana kinerja dari media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diambil tujuan sebagai berikut:

1. Mampu merancang media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.
2. Mampu membuat media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.

3. Mampu mengetahui kinerja media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* yang belum ada.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*? antara sebagai berikut:

1. Mempermudah siswa dalam memahami apa yang didapat siswa saat teori dapat diwujudkan saat praktik.
2. Memberikan kemudahan pengajar dalam melakukan pembelajaran khususnya sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.
3. Mampu menambah ilmu dan pengalaman bagi mahasiswa yang membuat media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.

G. Keaslian

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil dari observasi di lapangan yaitu di SMK Muhammadiyah Karangmojo. Pemikiran ini berawal dari pentingnya kebutuhan siswa SMK dalam penggunaan media praktek yang berbentuk media pembelajaran yang akan dipelajari siswa SMK pada semester depan. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk mengangkat proyek akhir yang berjudul “Pembuatan Media Sistem Kelistrikan *Power Window* dan *Central Lock* Sebagai Media Pembelajaran di SMK Muhammadiyah Karangmojo”. Sehingga dapat digunakan siswa SMK untuk mendalami mata pelajaran semester depan dengan melakukan praktik yang mudah dalam pemahaman sistem tersebut.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Dari masalah-masalah yang ada, dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada perancangan dan pembuatan media pembelajaran *power window* dan *central lock*. Dalam proses perancangan diperlukan beberapa pengetahuan tentang teori media pembelajaran, serta beberapa teori teknis yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan pada pembuatan proyek akhir seperti: sistem kelistrikan, konsep *power window* dan beberapa pengetahuan dasar tentang teori kerja bangku yang akan diterapkan pada proses pembuatan media, agar tidak terjadi kesalahan ataupun kegagalan pada saat melakukan pembuatan media. Berikut ini dibahas tinjauan tentang proses perancangan dan pembuatan media pembelajaran.

A. Perancangan

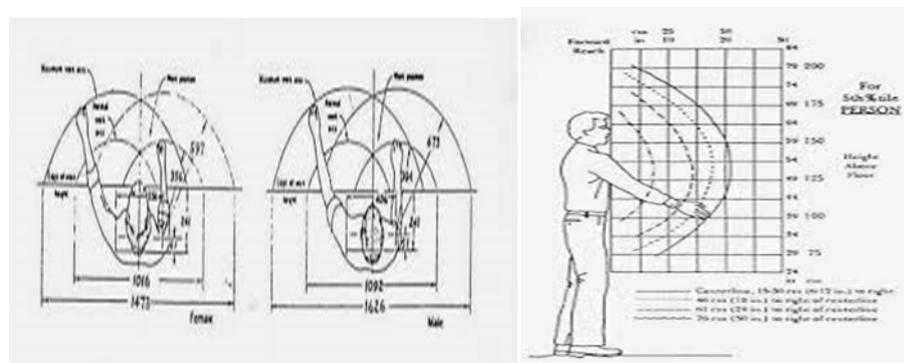
Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dalam tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang mendukungnya. Perancangan dan pembuatan produk merupakan bagian yang sangat besar dari semua kegiatan teknik yang ada kegiatan perancangan dimulai dengan persepsi yang didapatkan tentang kebutuhan manusia, kemudian disusul dengan oleh pembuatan konsep produk, kemudian membuat perancangan, pengembangan dan penyempurnaan produk kemudian diakhiri dengan pembuatan produk.

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang menunggal artinya, rancangan dari hasil kerja perancangan tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat, sebaliknya pembuatan tidak dapat merealisasikan benda teknik tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya, hasil kreasi berupa benda teknik dalam bentuk gambar adalah tugas perancang, sedangkan realisasi fisik benda teknik tersebut adalah tanggung jawab pembuatan atau *manufacturing engineers* dalam bahasa moderen ,keduanya tersebut dinamakan *design and production* (Darmawan Harsokoesoemo : 1999)

Dalam membuat sebuah produk atau benda sebaiknya kita juga mempertimbangkan aspek *Ergonomi* yaitu agar penggunaan produk tersebut supaya nyaman. Dalam daerah kerja hendaknya memenuhi dimensi pergerakan manusia seperti untuk menjangkau, mengambil sesuatu, mengoprasikan suatu alat.

Ada dua aspek penting dari daerah kerja yaitu :

1. Daerah kerja *horizontal*
2. Daerah kerja ketinggian



Gambar 1. Daerah kerja tubuh

Batasan diperlukan untuk mendefinisikan batasan-batasan dari suatu daerah kerja *horizontal* untuk memastikan material atau alat kontrol tidak dapat ditempatkan begitu saja diluar jangkauan tangan. Batasan-batasan jangkauan *vertikal* juga harus diterapkan untuk petepan papan kontrol (Eko Nurmianto: 2005)

B. Media Pembelajaran

Menurut Heinich dan kawan-kawan (1982) kata media (medium) adalah sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dengan penerima, apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran merupakan suatu alat sebagai perantara yang digunakan oleh pengajar untuk membantu dan memudahkan terjadinya komunikasi dalam proses belajar mengajar dan juga digunakan untuk menyampaikan isi dari materi pelajaran pada saat teori. Sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien.

Media adalah komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar adapun ciri umum yaitu :

1. Media pendidikan memiliki fisik yaitu, suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindra.

2. Media pendidikan memiliki nonfisik yaitu, kandungan pesan yang ada diperangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan pada siswa
3. Penekanan media pendidikan yang terdapat pada visual dan audio
4. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun di luar kelas
5. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dengan siswa
6. Media pendidikan dapat digunakan secara masal kelompok besar atau kelompok kecil.
7. Media pendidikan yang berhubungan dengan perantara suatu ilmu
(Azhar Arsyad : 2009;6)

Media berfungsi untuk tujuan instruksi di mana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi.

Berbagai manfaat media pembelajaran yang telah banyak dibahas oleh para ahli, Sudjana dan Rivai (1992) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa yaitu

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menambah motivasi belajar

2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, menerangkan dan lain-lain.

Oemar Hamalik (1986; 18) dalam pembuatan media pembelajaran, alat-alat yang dibuat harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. *Rasional*, sesuai dengan akal dan mampu dipikirkan oleh kita.
2. *Ilmiah*, sesuai dengan perkembangan ilmu dan pengetahuan.
3. *Ekonomis*, sesuai dengan kemampuan pembiayaan yang ada, hemat.
4. *Praktis*, dapat digunakan dalam kondisi praktek di sekolah dan bersifat sederhana
5. *Fungsional*, berguna dalam proses pembelajaran, dapat digunakan oleh guru dan siswa.

C. Bahan pembuatan Media Pembelajaran

Didalam pembuatan media pembelajaran ini menggunakan kerangka berupa besi dengan profil kotak karena dengan alasan lebih kuat dan bisa berdiri di tempat yang datar dengan sisi-sisinya yang kotak. Kemudian media untuk menempatkan alat atau komponen utama dari sistem *power window* dan *central lock* menggunakan *acrylic*.

Acrylic merupakan plastik dengan ketebalan bervariasi yang berbentuk menyerupai kaca akan tetapi memiliki kelenturan yang lebih baik dari pada kaca. *Acrylic* tidak mudah pecah, bahan ringan dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan dan dicat. Sebagaimana yang biasa dijadikan atau digunakan dalam berbagai hal misalnya dijadikan bingkai foto, perabotan, patung, produk *display*, hiasan dan lain sebagainya. Karena itulah alasannya *acrylic* dipilih sebagai media penempatan komponen. (<http://www.cahaya14design.com>).

D. Power Window

Sistem *power window* adalah suatu sistem untuk membuka dan menutup jendela dengan digerakan secara elektrik menggunakan saklar. *switch power window* diletakan pada sisi bagian dalam pintu. Pada saat *switch power window* ditekan akan memutarakan motor *power window* dan gerakan putar ini akan di uban menjadi gerakan naik dan turun oleh regulator yang mengakibatkan jendela membuka dan menutup. (toyota step 2)

1. Komponen *power window* (Buntarto : 2015)

a. Saklar Utama *Power Window*

Saklar utama *power window* terdiri dari saklar yang mengontrol semua sistem *power window* dan menggerakkan semua motor *power window* dan saklar penguncian jendela untuk membuat proses menutup dan membuka jendela tidak terjadi kecuali pada jendela pengemudi.



Gambar 2. Saklar utama *power window*

b. Saklar Tunggal *Power Window*

Masing-masing saklar *power window* dapat berfungsi untuk menggerakkan motor *power window* dari masing - masing kaca pintu. Letak dari saklar *power window* ada pada masing – masing pintu penumpang.



Gambar 3. Saklar tunggal *power window*

c. Motor *Power Window*

Motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya menggerakkan regulator jendela untuk dirubah menjadi gerak naik

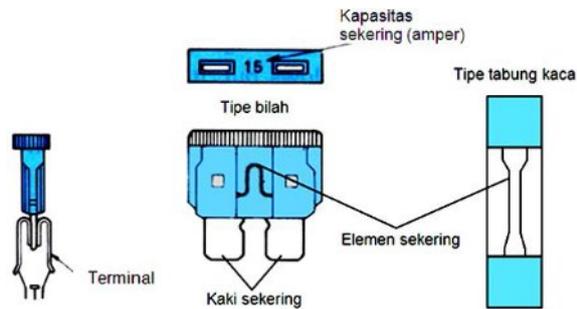
turun. Jenis motor yang digunakan pada sistem *power window* adalah motor DC. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan.



Gambar 4. Motor *power window*

d. *Fuse*

Fuse adalah komponen yang banyak digunakan sebagai pencegah kerusakan rangkaian akibat kelebihan arus. Sekering mempunyai bagian yang mudah putus akibat aliran arus yang lebih besar dari yang dilindungi, pelindung sekering yang biasanya terbuat dari tabung kaca atau plastik, tegangan baterai diberikan melalui bagian batang penghantar utama. Salah satu ujung sekering dihubungkan dengan bagian tersebut dan satu ujung lainnya dihubungkan dengan rangkaian yang diamankannya. Sekering yang dipakai pada kendaraan dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu sekering tipe tabung kaca (*cartridge*) dan sekering tipe bilah (*blade*)



Gambar 5. Fuse

e. Kunci kontak

Dalam rangkaian kelistrikan mobil kunci kontak (KK) berfungsi untuk menyambung dan memutus arus aliran listrik dari baterai ke sistem pengapian, sistem penerangan, sistem pengisian, sistem AC dan sistem lain yang membutuhkan arus listrik. Pada sistem *power window*, kunci kontak berfungsi untuk mentransmisikan sinyal *ON*, *ACC* atau *LOCK* ke saklar utama *power window*. Sinyal ini dipakai hanya untuk mengontrol fungsi *key-off* dari *power window*.



Gambar 6. Kunci kontak

f. Baterai

Secara umum baterai digunakan pada suatu kendaraan yang berfungsi sebagai sumber energi listrik pada kendaraan. Pada rangkaian *power window* baterai berfungsi sebagai sumber arus utama yang digunakan untuk

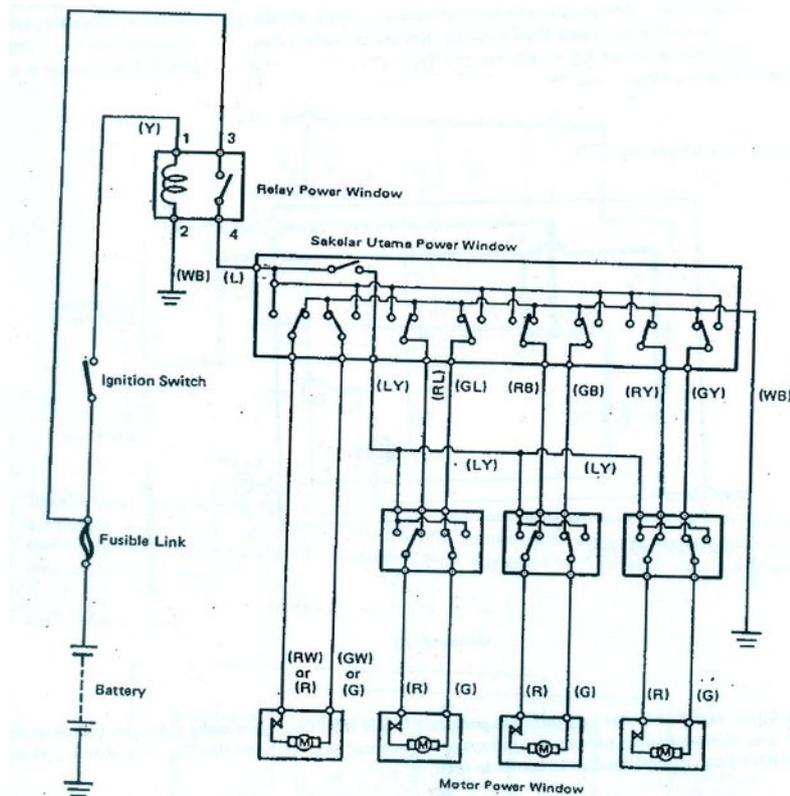
memberikan arus pada motor *power window* dan alirannya dikontrol oleh saklar *power window*.



Gambar 7. Baterai

2. Cara kerja

Mekanisme pengangkat (regulator *power window*) adalah komponen terpenting pada sistem *power window*. Sebuah motor listrik kecil yang melekat pada regulator dengan menggunakan rasio gigi yang memberikan tenaga putar yang cukup untuk mengangkat jendela kaca mobil, sekaligus menjaga agar kaca jendela mampu naik/turun dengan lancar.



Gambar 8. Rangkaian *power window* (step 2 toyota)

Saat saklar ditekan maka saklar *power window* memindah posisi untuk memberi sumber positif (+) dari kutub motor sehingga arus mengalir dari saklar menuju motor listrik kembali kesaklar terus ke massa/ground, motor akan berputar kekanan atau kekiri sesuai aliran arus dari saklar, dan putaran tersebut yang mengakibatkan pergerakan regulator naik dan turun.

E. Central Lock

Sistem pengaman *central lock* mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengunci pada pintu sisi pengemudi. Jika *switch* manual yang berada sisi pengemudi ditarik atau ditekan maka pintu dengan sistem ini semua pintu

akan terkunci atau terbuka secara bersamaan, selain dapat dioperasikan secara manual tersebut. Sistem ini juga dapat dioperasikan menggunakan *Remote Control* untuk posisi *Lock*, dan *Unlock*. Sistem ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu *Actuator* (motor), *Module Main Board*, *Sirene*, *LED*, dan *Reomote Control* (Buntarto : 2015)

1. Komponen *central lock* (Buntarto : 2015)

a. *Main board*.

Main board mempunyai fungsi sebagai pengolah data layaknya *ECU* pada *engine* yang menerima *input* dari komponen pendukung lainnya seperti *ignition switch*, *brake switch* yang kemudian meneruskannya kembali sebagai sinyal *output* ke *control module*, motor, hazzard, *sirene*, dan *memory LED* sebagai perintah kerja seperti motor pada posisi *lock* maupun *unlock*.



Gambar 9. *Main board*

b. *Central Module*.

Central Module pada sistem *Central Door Lock* berfungsi untuk mengatur arah aliran arus yang masuk ke dalam motor *Central Door Lock* untuk dua posisi *Lock* dan *Unlock* yang sebelumnya *Module Central Door*

Lock ini diaktifkan oleh *Main Board*. Kabel utama yang ada pada *Central Module* bermacam – macam ada yang menggunakan 8 kabel dan 6 kabel



Gambar 10. *Central Module*

c. *Motor Central Door Lock*

Central Door Lock berfungsi sebagai *actuator* untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi *Lock* gerakan motor turun dan posisi *Unlock* gerakan motor naik. Motor menggunakan sistem *solenoid* yaitu bila arus masuk melalui *electromagnetic* dalam satu arah, maka magnet akan terbangkit dan bergerak maju menyebabkan *plunger* (yang menempel pada magnet) akan ikut bergerak dengan arah yang sama maka hal ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak turun pada posisi *Lock*. Bila arus mengalir dari sisi yang berbeda, maka magnet dan *plunger* akan bergerak ke arah yang berlawanan sehingga pergerakan ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak naik dan pintu pada posisi *Unlock*.



Gambar 11. Motor *central lock*

d. *Remote Control*

Remote Control merupakan salah satu komponen *Central Door Lock* yang berfungsi untuk memberikan sinyal ke dalam *Main Board* untuk menjalankan fungsi *Lock* maupun *Unlock* dari jarak dekat maupun jarak jauh. Sehingga dengan kendali *Remote Control* ini maka proses *Lock* dan *Unlock* pintu mobil dapat dilakukan dari jarak jauh tanpa menggunakan kunci manual pintu.



Gambar 12. *Remote Control*

e. *Door switch*

Door switch pada rangkaian ini berfungsi sebagai *trigger negative* untuk memutuskan dan menyambungkan arus ke dalam *main board* sebagai salah satu komponen yang memberikan sinyal kedalam *main board*, selain itu *door switch* berfungsi untuk mengontrol aktifnya *sirene* dan kedipan lampu hazard secara otomatis pada saat posisi motor sudah dalam kondisi *lock* dan pintu mobil belum tertutup rapat.

f. Saklar rem kaki

Saklar rem kaki pada umumnya berfungsi untuk menyambung dan memutuskan arus untuk menghidupkan lampu indikator rem kendaraan, dan dalam rangkain *Central Door Lock* saklar rem kaki berfungsi untuk mengalirkan arus secara otomatis ke *Main Board* untuk mengaktifkan motor *door lock* pada posisi *Lock* ketika kunci kontak pada posisi *ON* dan rem kaki pertama ditekan.

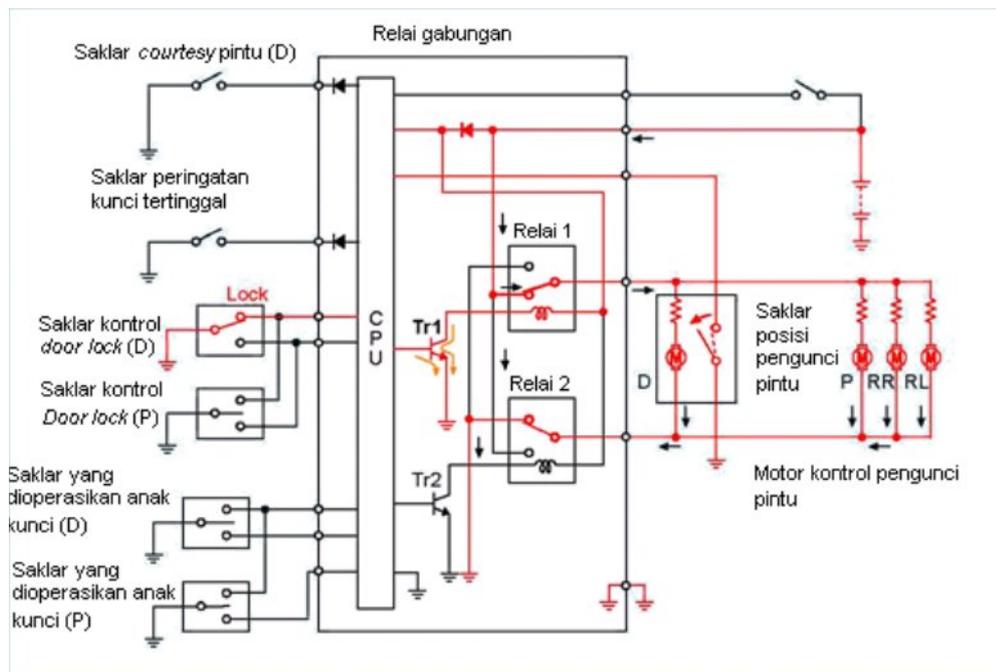
2. konsep kerja *central lock*

Konsep kerja secara garis besar dari rangkaian *Central Door Lock* ini terpusat pada bagian *Main Board* sebagai komponen pengatur sinyal ke masing – masing komponen yang lain. Jika dalam mesin mobil dengan sistem *EFI*, *Main Board* pada unit ini tugasnya sama dengan *ECU* pada mesin tersebut, yang fungsi utamanya untuk menerima sinyal *input* dari masing - masing sensor yang ada pada rangkaian tersebut dan kemudian meneruskan sinyal input tersebut ke komponen yang lain sebagai *Output*. Contoh komponen yang berfungsi sebagai sensor pada rangkaian unit *Central Door*

Lock ini adalah *Door Switch* yang akan memberikan sinyal kedalam *Main Board*. selanjutnya *Output* dari *Main Board* ini berupa sinyal arus yang akan diteruskan ke motor utama untuk perintah kerja pada posisi *Lock* maupun *Unlock*.

a. Saat mengunci

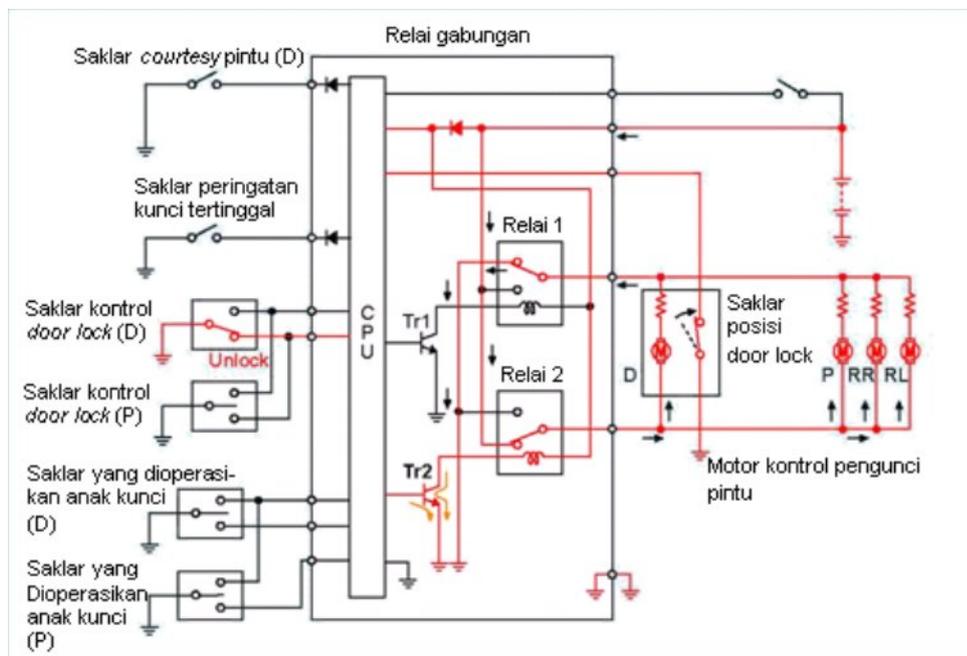
Pada saat saklar kontrol pengunci pintu diposisikan pada *LOCK* (mengunci) maka CPU pada relai gabungan akan mengaktifkan Tr1 selama 0,2 detik dan membentuk rangkaian massa untuk relai 1 dan kumparan relai 1 bekerja. Selanjutnya arus dari baterai mengalir ke relai 1, ke motor pengunci masing-masing pintu dan mengunci pintu.



Gambar 13. Cara kerja saat mengunci (step 2 toyota)

b. Saat membuka

Pada saat saklar kontrol pengunci pintu diposisikan pada *unlock* (tidak mengunci) maka control modul akan menghaktifkan Tr 2 selama 0,2 detik sehingga membuat rangkaian masa untuk *relay 2* dan kumparan *relay 2* bekerja. Arus dari batrai kemudian mengalir ke *relay2*, kemotor pembuka masing-masing pintu dan membuka pintu.



Gambar 14. Cara kerja saat tidak mengunci (steps 2 toyota)

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisis Kebutuhan

Pembuatan media pembelajaran kelistrikan *power window* dan *central lock* ini dimunculkan karena kurangnya media pembelajaran bagian kelistrikan di SMK, oleh karena itu pembuatan media pembelajaran ini sangat diperlukan untuk mengikuti perkembangan teknologi dan dalam pembuatan media pembelajaran ini memerlukan alat dan bahan serta komponen. Pemilihan komponen yang digunakan juga akan berpengaruh pada kualitas hasil media. Karena pembuatan media ini tergolong baru dan belum banyak yang menggunakan, maka diperlukan kreatifitas dalam proses pembuatannya.

Proses pemasangan komponen-komponen *power window* dan *central lock* pada media seperti motor, *fuse*, *main board*, modul, saklar utama, saklar penumpang serta kunci kontak dikerjakan setelah melakukan perancangan *layout* media dengan mempertimbangkan aspek kenyamanan, keindahan, jangkauan serta kemudahan. Hal ini bertujuan agar siswa tidak kesulitan ketika menggunakan media tersebut. pada awal perancangan *layout* media dilakukan dengan pengamatan ukuran dimensi dan berat komponen untuk mempertimbangkan penetapan 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. Bentuk dan ukuran kerangka media dibuat menyesuaikan *layout* atau tata letak dari komponen yang akan dipasang pada media (menyesuaikan kebutuhan *Acrylic*).

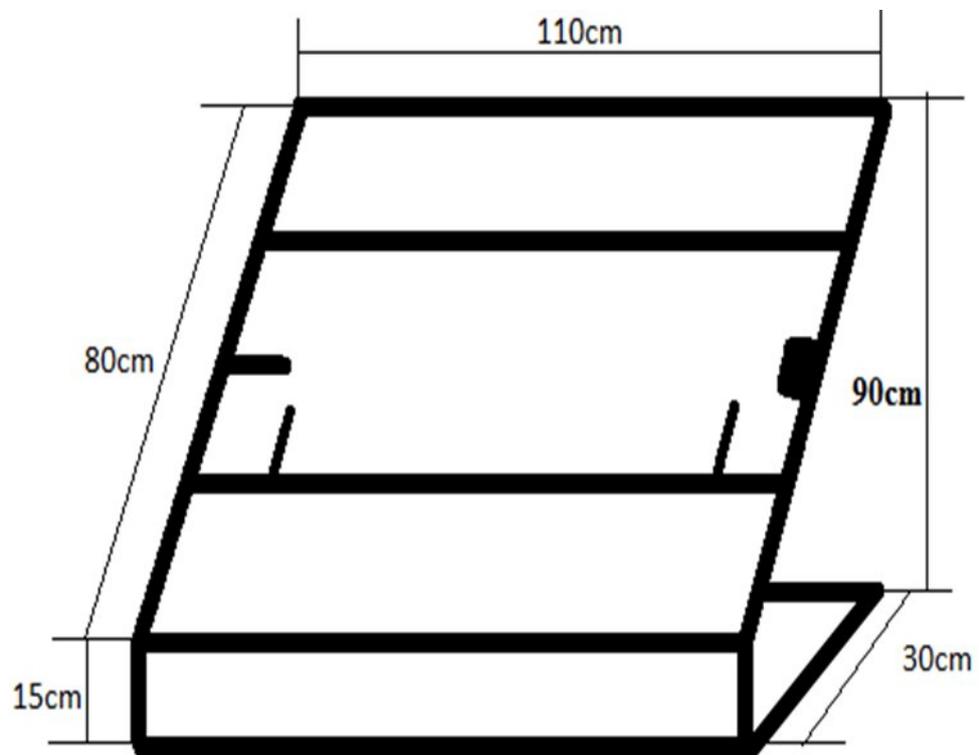
B. Perancangan Media

Perancangan media ini adalah untuk memperjelas kegiatan-kegiatan yang membuat sebuah keputusan penting agar dapat mempermudah dalam pembuatannya dan agar tidak terjadi kesalahan dalam pembuatan Media Sistem *Power Window* dan *central lock*.

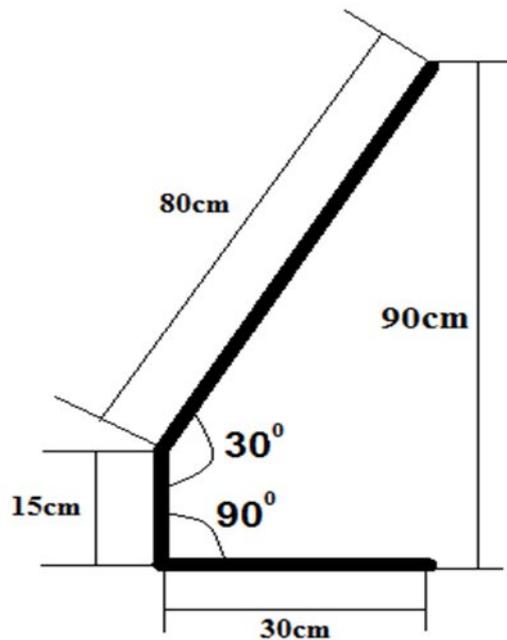
1. Perencanaan rangka

Pada perencanaan rangka ini adalah mempersiapkan pembuatan desain kerangka media agar menjadi sebuah satu kesatuan yang kuat dan desainnya dapat sesuai kenyamanan serta bisa di gunakan sebagai tempat sekaligus penopang komponen-komponen . bentuk Media disesuaikan dengan kebutuhan penempatan komponen. Munculnya ukuran panjang dan lebar media pembelajaran yaitu dengan pertimbangan ukuran komponen dan bentuk komponen agar tidak terlalu sesak ataupun longgar. serta bentuk media pembelajaran dibuat miring karena mempertimbangkan kenyamanan dalam mengoperasikan sesuai dengan aspek *ergonomi* ukuran media ini juga mempertimbangkan rata-rata ketinggian badan masyarakat indonesia berkisar 158 cm. Dengan ketinggian tersebut dapat merancang media dengan ketinggian 90 cm dan lebar 110 cm, yang diletakan di atas meja dan meja tersebut

tingginya 70 cm. Dengan ketinggian dan lebar media ini diharapkan tepat dengan pandangan dan juga pergerakan tangan agar tidak terjadi cedera pada saat menggunakan, dan juga untuk mencegah robohnya media pada saat digunakan. Gambar sketsa rangka media sistem *power window* dan *central lock* adalah sebagai berikut



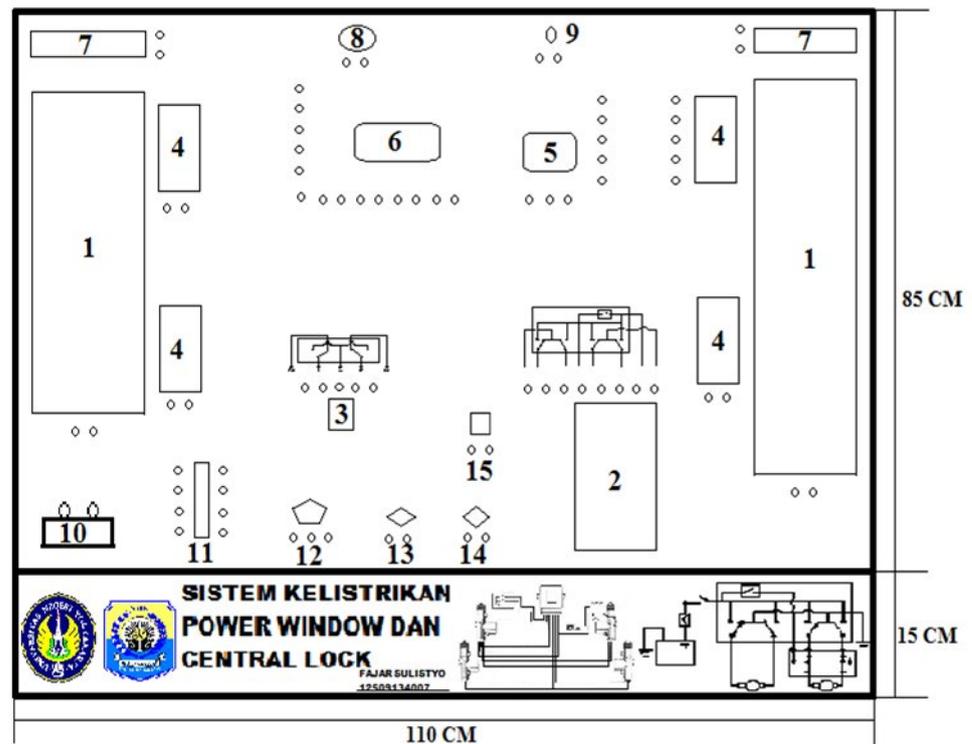
Gambar 15. Sketsa rangka



Gambar. 16. Kemiringan rangka

2. Perencanaan papan media

Papan media memakai *acrylic* yang ukurannya disesuaikan dengan ukuran rangka yang telah dibuat, dan dirancang sebagai tempat untuk peletakan komponen-komponen yang digunakan. Dan untuk komponen yang berat selain diberi lubang dudukan pada papan, komponen itu juga diberi suatu penguat untuk penyangga yaitu plat besi yang di dudukan pada rangka. Sedangkan komponen yang ringan dan soket-soket dipasang pada papan dan dibuat lubang untuk rangkaian. Pemasangan papan *acrylic* pada rangka besi yaitu dengan menggunakan baut, yang sebelumnya rangka tersebut dibor terlebih dahulu. Penempatan komponen haruslah sesuai dengan papan yang sudah ada, penempatan komponen dan terminal pada papan media dirancang seperti *layout* berikut :



Gambar 17. *layout papan media*

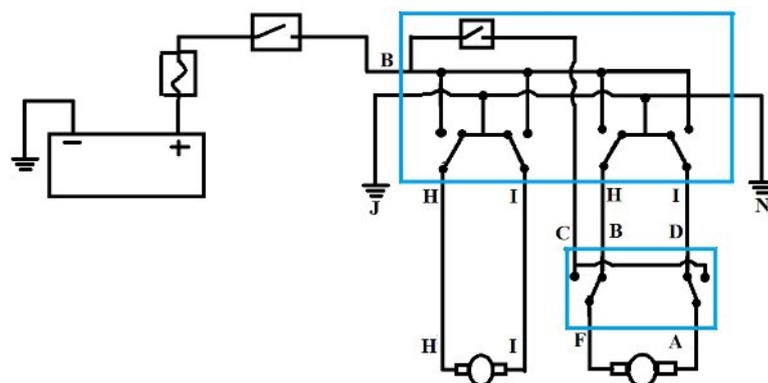
➤ Keterangan

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. Motor <i>power window</i> | 8. Sirine |
| 2. Saklar utama <i>power window</i> | 9. LED indikator |
| 3. Saklar penumpang <i>power window</i> | 10. Baterai |
| 4. Motor <i>central lock</i> | 11. <i>Fuse</i> |
| 5. Modul | 12. Kunci kontak |
| 6. Main board | 13. <i>Brake switch</i> |
| 7. Lampu sein | 14. <i>Door switch</i> |
| | 15. Manual switch |

Adapun untuk rangkaian kelistrikan sistem *power window* dan *central lock* dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

3. *Power window*

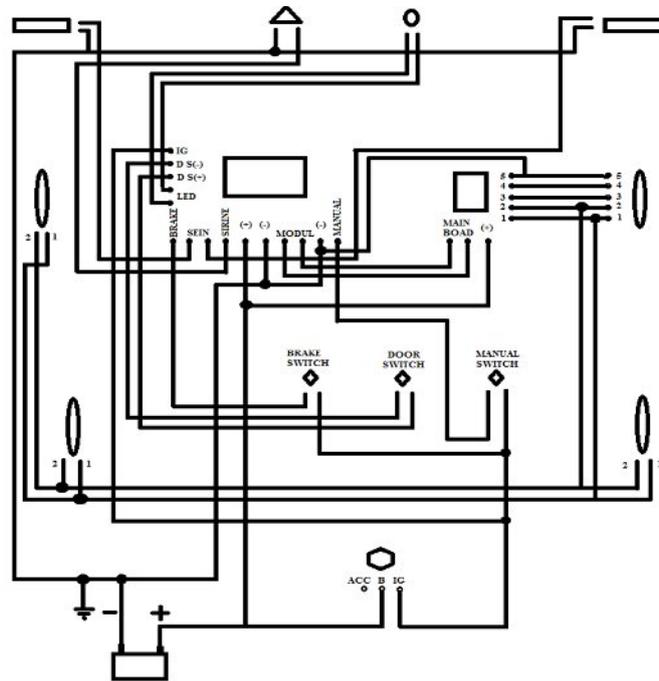
Penataan tempat komponen *power window* disesuaikan dengan desain rancangan papan dan juga penyesuaian dengan rancangan rangkaian *power window* seperti dibawah ini. kemudian untuk pemilihan komponen memilih yang *universal* karena menyesuaikan ketersediaan dan kemudahan mencari suku cadang komponen di pasaran.



Gambar. 18. Rangkaian *power window*

4. *Central lock*

Penempatan komponen-komponen *central lock* disesuaikan dengan rancangan papan yang telah dibuat. Kemudian penempatan komponen juga memperhatikan rancangan rangkaian kelistrikan *central lock* seperti dibawah dengan tujuan mempermudah pemahaman. Untuk pemilihan komponen memilih *universal* seperti halnya pada *power window*.



Gambar 19. Rangkaian *central lock*

C. Rancangan Proses Pembuatan

Proses pembuatan media pembelajaran ini melalui beberapa tahapan. Berikut ini adalah proses rancangan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.

1. Proses pembuatan rangka

Rancangan rangka penopang akan menggunakan bahan besi pipa kotak ukuran 20 mm x 20 mm x 2 mm dengan pertimbangan lebih kuat dan rapi. Papan media pembelajaran direncanakan menggunakan *acrylic* bening dengan ketebalan 3 mm yang cenderung ringan. Proses pembuatan rangka media pembelajaran meliputi pekerjaan-pekerjaan pemotongan bahan, pembentukan pengelasan, pengerindaan, pengemplasan, pengecatan.

2. Proses perancangan bidang media pembelajaran

Bidang media pembelajaran dibuat dari *acrylic* bening dengan tebal 3 mm dengan cara memotong sesuai ukuran 110 Cm x 80 Cm. Kemudian untuk bagian bawah berukuran 110 cm x 15 cm. Memotong *acrylic* sesuai dengan ukuran rangka. Memotong *acrylic* menggunakan alat gerinda tangan. pengabungan antara *acrylic* atas dan bawah menggunakan lem kaca dan pemasanganya sesuai rangka. lubang-lubang yang diperlukan untuk tempat dudukan *banana conector* dan komponen-komponen. Menempelkan *cutting sticker* pada *acrylic* sesuai dengan rancangan *layout*.

3. Proses perakitan

Perakitan dilakukan dibuat setelah pembuatan rangka dan dudukan komponen selesai dikerjakan hal yang pertamakali dilakukan adalah melubangi papan media pembelajaran sesuai dengan posisi komponen. Papan diberi keterangan komponen dengan stiker yang ditempelkan dibelakang *acrylic*. Setelah itu papan media pembelajaran ditempelkan pada kerangka dengan mur dan baut dengan beserta pemasangan komponen pada media pembelajaran.

4. Pengerjaan akhir

Pengerjaan akhir dilakukan setelah proses perakitan telah selesai. Dilakukan pengerjaan akhir meliputi pembersihan media

pembelajaran dari sisa proses pengerjaan serta pengecekan ulang pemasangan komponen yang telah terangkai.

D. Rancangan Pengujian

Setelah menentukan konsep rancangan yang akan digunakan pada pembuatan media pembelajaran, langkah selanjutnya adalah membuat rancangan pengujian untuk mengetahui keberhasilan kinerja serta mencapai tujuan dari pembuatan proyek akhir media pembelajaran kelistrikan *power window* dan *central lock*. Berikut rancangan pengujian yang akan dilakukan :

Adapun pengujian yang akan dilakukan dalam proses pengujian media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* ini, pertama dengan melakukan uji fungsi media. Langkah yang dilakukan untuk uji fungsi media yaitu dengan mengamati kerja media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*, melakukan pengukuran dan pemeriksaan terhadap komponen-komponennya. Pengujian yang kedua yaitu dengan mengajukan uji kelayakan kepada dosen ahli dan guru SMK. Berikut konsep rancangan pengujian yang akan dilakukan :

1. Pengujian

Koresponden yang akan menguji hasil pembuatan media pembelajaran *power window* dan *central lock* ini yaitu, 2 orang dari dosen ahli dan beberapa siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah Karangmojo.

2. Aspek-aspek yang diuji

Rancangan aspek-aspek yang akan diuji dari hasil pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* ini meliputi uji fungsional komponen dan uji fungsi sebagai media

a. Uji komponen

Tabel 01. Uji komponen

No	Komponen	Alat ukur	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Baterai	Multimeter		
2	<i>Fuse</i>	Multimeter		
3	Kunci kontak	Multimeter		
4	Saklar utama posisi <i>Up</i>	Multimeter		
5	Saklar utama posisi <i>Down</i>	Multimeter		
6	Saklar tunggal posisi <i>Up</i>	Multimeter		
7	Saklar tunggal posisi <i>Down</i>	Multimeter		
8	Motor <i>power window</i>	Multimeter		
		Baterai		
9	Motor <i>central lock</i>	Miltimeter		
		Baterai		
10	Lampu <i>sein</i>	Multimeter		
11	Alarem	Baterai		

b. Uji sistem rangkaian

Uji sistem rangkaian adalah untuk mengetahui apakah rangkaian sistem kelistrikan *power window* dapat bekerja atau tidak pada posisi *up* atau *down*, sedangkan rangkaian yang akan diuji, sebagai berikut :

1) Rangkaian saklar utama pengemudi

a) Pada saat *down*

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi on dan saklar utama pengemudi ditekan, motor *power window* sebelah kanan turun. Hal tersebut membuktikan bahwa rangkaian saklar utama pengemudi dapat bekerja dengan baik pada saat *down*.

b) Pada saat *up*

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi on dan saklar utama pengemudi ditarik, motor *power window* sebelah kanan naik. Hal tersebut membuktikan bahwa rangkaian saklar utama pengemudi dapat bekerja dengan baik pada saat *up*.

2) Rangkaian saklar utama untuk penumpang

a) Pada saat *down*

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi on dan saklar utama untuk penumpang ditekan, motor *power window* sebelah kiri turun. Hal tersebut membuktikan bahwa rangkaian saklar utama untuk penumpang dapat bekerja dengan baik pada saat posisi *down*.

b) Pada saat *up*

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi *on* dan saklar utama untuk penumpang ditarik, motor *power window* sebelah kiri naik. Hal tersebut membuktikan bahwa rangkaian saklar utama untuk penumpang dapat bekerja dengan baik pada saat posisi *up*.

3) Rangkaian *lock* saklar penumpang

a) Pada saat *lock*

Ketika kunci kontak pada posisi *on* dan tombol *lock* ditekan maka aliran listrik ke saklar penumpang diputus sehingga saklar penumpang tidak bisa digunakan, kemudian motor *power window* hanya bisa digerakan dengan saklar utama.

b) Pada saat *unlocl*

Ketika kunci kontan posisi *on* dan tombol *unlock* maka aliran listrik kesaklar penumpang terhubung sehingga saklar penumpang bisa digunakan kemudian motor *power window* dapat di gerakan dengan saklar penumpang dan saklar utama.

4) Rangkaian sakalar penumpang

a) Pada saat *down*

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi *on* dan saklar penumpang ditekan, motor *power window* sebelah kiri turun.

Hal tersebut membuktikan bahwa rangkaian saklar penumpang dapat bekerja dengan baik pada saat posisi *down*.

b) Pada saat *up*

Ketika kunci kontak di posisikan dalam posisi on dan saklar penumpang ditarik, motor *power window* sebelah kiri naik. Hal tersebut membuktikan bahwa rangkaian saklar penumpang dapat bekerja dengan baik pada saat posisi *up*.

5) Rangkaian pengujian *central door lock* tahapannya meliputi:

- a) Pengujian fungsi kerja *lock* dan *unlock* pada masing – masing motor *central door lock*.
- b) Pengujian fungsi dengan *switch* manual, *switch* Rem dan *remote control* apakah dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

3. Pengujian kelayakan

Adapun rancangan tabel pengujian kelayakan ditunjukkan pada tabel :

Tabel 02. Rancangan pengujian kelayakan

No	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Keterbacaan				
1.	Tampilan dari nama-nama komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.				
2.	Tampilan dari simbol media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.				
B.	Aspek Kemudahan				
1.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> ini dapat dirangkai/digunakan dengan mudah.				

No	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
3.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat dilakukan dengan mudah.				
C.	Aspek Kemerarikan				
1.	<i>Lay out</i> komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat menarik.				
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> memiliki desain, konstruksi dan warna yang menarik.				
D.	Aspek Kekutan				
1.	Rangka penyangga media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu menopang seluruh komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> .				
2.	Papan <i>Acrylic</i> penopang komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , mampu menopang seluruh komponen.				
3.	Komponen-komponen yang digunakan pada media sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu digunakan untuk praktik.				
E.	Aspek Keselamatan				
1.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunaanya.				
2.	Getaran yang disebabkan oleh motor tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.				

No	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
3.	Papan <i>Acrylic</i> yang digunakan tidak mempunyai sifat penghantar listrik, sehingga pada saat terjadi konsleting tidak menimbulkan bahaya bagi penggunanya.				
4.	Pada komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terdapat <i>fuse</i> yang berfungsi untuk menghindari konsleting pada saat digunakan.				
F.	Aspek Material (Komponen)				
1.	Masing-masing komponen sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> berfungsi dengan baik saat digunakan.				
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya pada saat digunakan.				
3.	Apabila diperlukan pengantian komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , bahan mudah ditemukan di pasaran.				
Kritikdan Saran :					

Keterangan :

1. Sangat layak (4)
2. Layak (3)
3. Kurang layak (2)
4. Tidak layak (1)

5. Penyimpulan Hasil Pengujian

Setelah rancangan penilaian dibuat dalam bentuk tabel yang ditunjukkan pada tabel di atas, 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)

Rata-rata hasil penilaian = _____

E. Alat dan Bahan

Proses pembuatan media pembelajaran kelistrikan *power window* dan *central lock*, 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. Rancangan Kebutuhan Alat

Beberapa peralatan yang akan digunakan pada proses pengerjaan proyek akhir ini ditunjukkan pada tabel 03 :

Tabel 03. Kebutuhan Alat

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Bor tangan	1 buah
2	Gerinda tangan	1 buah
3	Gerinda Duduk	1 buah
4	Kikir	1 buah
5	Obeng set	1 set
6	Tang potong	1 buah
7	Kunci ring	1 set
8	Las gas	1 buah
9	Solder	1 buah
10	Roll kabel	1 buah
11	Multimeter	1 buah
12	Tes lemp	1 buah
13	Kuas diameter 3 cm	1 buah
14	Scrap dempul	1 buah
15	Mistar	1 buah
16	Mistar siku	1 buah
17	Gergaji besi	1 buah
18	Palu	1 buah

2. Rancangan kebutuhan bahan

Rancangan kebutuhan bahan dan pemilihan bahan ini yaitu disesuaikan dengan permintaan dan anggaran dari pihak sekolahan dan dengan mempertimbangkan ketersediaan di pasaran agar kelak suatu saat bila melakukan pergantian komponen suku cadang mudah didapatkan dan kemudian bahan ini digunakan pada saat pengerjaan proyek akhir agar dapat berjalan dengan lancar. Bahan yang diperlukan dapat ditunjukkan pada tabel:

Tabel 04. kebutuhan bahan

NO	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Saklar utama	<i>Universal</i>	1 buah
2	Saklar penumpang	<i>Universal</i>	1 buah
3	Motor <i>power window</i>	<i>Universal</i>	2 buah
4	Kunci Kontak	<i>Universal</i>	1 buah
5	<i>Central lock</i>	<i>Universal</i>	1 unit
6	Alarem	<i>Universal</i>	1 unit
7	Kabel accu	<i>Universal</i>	2 meter
8	<i>Fuse</i>	<i>Blade</i>	4 buah
9	Bok fuse	<i>Universal</i>	4 buah
10	Jumper set	<i>Universal</i>	80 buah
11	Besi	2x2 tebal 2mm	12 meter
12	Kabel	Diameter 1,5 mm	25 meter
13	Solasi bakar	<i>Universal</i>	5 meter
14	Amplas	<i>Universal</i>	½ meter
15	<i>Sein</i>	Sein L 300	1 pasang
16	Stiker	-	-
17	Skun	<i>Universal</i>	10 buah
18	<i>Acrylic</i>	3 milimeter	1 lembar

F. Perencanaan Waktu Pembuatan

Dalam pelaksanaan pembuatan proyek akhir agar lebih terarah dan terprogram lalu dapat selesai tepat waktu sesuai dengan yang telah di rencanakan, oleh karna itu membutuhkan sebuah program atau rencana kegiatan kerja. Adapun tabel rencana adalah sebagai berikut :

Tabel 05. Perencanaan Waktu Pengerjaan Proyek Akhir

No.	Kegiatan	Waktu Bulan, Tahun Minggu Ke...											
		Maret-2015				April -2015				Mei -2015			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul dan Proposal												
2	Perancangan 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												

G. Kalkulasi pembiayaan

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 kelistrikan *power window* dan *central lock* ditunjukkan pada tabel :

Tabel 06. Perkiraan pembelian bahan *power window*

No.	Nama Bahan	Satuan	Harga
1	Motor <i>power window</i>	2 unit	Rp 800.000,00
2	Saklar utama	1 unit	Rp 480.000,00
3	Saklar tunggal	1 unit	Rp 50.000,00
4	Kunci Kontak	1 buah	Rp 70.000,00
5	Kabel	15 meter	Rp 40.000,00
6	Jumper Set	30 buah	Rp 50.000,00
7	Solder dan timah	1 buah	Rp 50.000,00
8	<i>Fuse + box fuse</i>	4 buah	Rp 20.000,00
9	Lain- lain		Rp 100.000,00
Jumlah			Rp 1.660.000,00

Tabel 07. Perkiraan pembelian bahan *central lock*

NO	Nama Bahan	Satuan	Harga
1	<i>Central lock</i>	4 unit	Rp 300.000,00
2	Kabel	10 meter	Rp 50.000,00
3	Jumper Set	60 buah	Rp 100.000,00
4	<i>Alarm</i>	1 unit	Rp 500.000,00
5	<i>Sein</i>	1 pasang	Rp 60.000,00
6	<i>Switch</i>	3 buah	Rp 10.000,00
7	Lain- lain		Rp 100.000,00
8	Besi kotak	10 meter	Rp 250.000,00
9	Akrilik	1 lembar	Rp 600.000,00
Jumlah			Rp 850.000,00
JUMLAH TOTAL			Rp 3.630.000,00

Semua biaya yang digunakan untuk pengerjaan proyek akhir ini ditanggung oleh kedua belah pihak yang sebelumnya sudah disepakati bersama dengan surat perjanjian yang telah ditanda tangani dari pihak mahasiswa yang mengerjakan proyek akhir membuat media pembelajaran dan pihak sekolahan

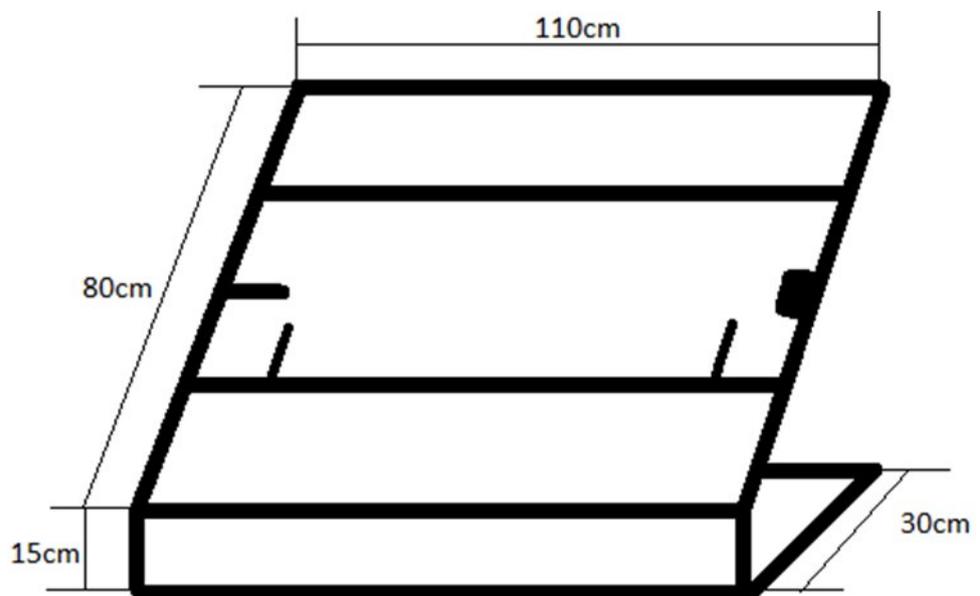
SMK Muhammadiyah Karangmojo sebagai penerima media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* dengan persetujuan rincian biaya 50 % dari pihak SMK dan 50 % dari pihak mahasiswa yang mengerjakan proyek akhir dan dengan bukti surat perjanjian dilampirkan dalam laporan.

BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

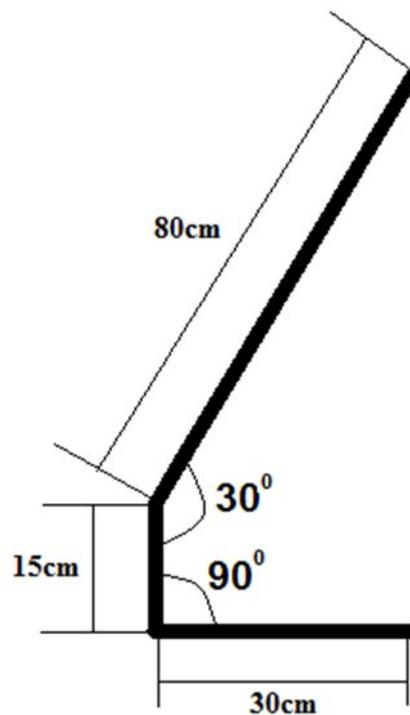
A. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran

1. Proses Pembuatan dan Pengecatan Kerangka Besi

Pembuatan rangka media pembelajaran ini menggunakan bahan plat besi balok ukuran 2x2 mm dan tebal 2mm menggunakan bahan ini dengan mempertimbangkan lebih kuat dan rapi. Dan sedangkan untuk pembuatan dudukan komponen yang berat menggunakan plat besi dengan tebal 3mm untuk lebih jelasnya bentuk dan ukuran rangka dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 20. Bentuk rangka besi



Gambar 21. Tampak samping rangka besi

Kemudian adapun langkah-langkah pembuatan rangka media pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Memotong besi balok sesuai dengan kebutuhan
 - 1) 110 cm sebanyak 6 batang
 - 2) 95 cm sebanyak 2 batang
 - 3) 30 cm sebanyak 2 batang
- b. Memotong plat besi untuk dudukan komponen berat:
 - 1) 6 cm sebanyak 1 batang
 - 2) 3 cm sebanyak 1 batang
 - 3) 10 cm sebanyak 2 batang



Gambar 22. Proses pemotongan besi balok

c. Menyambung potongan besi menggunakan las gas

Sesuai dengan gambar rancangan rangka media pembelajaran yang telah dibuat. Penyambungan besi balok sebagai rangka dan plat besi sebagai dudukan komponen yang berat menggunakan metode pengelasan, yaitu menggunakan las gas. Hal tersebut bertujuan agar mendapatkan hasil yang rapi dan kuat. Berikut adalah proses pengelasannya :



Gambar 23. Proses pengelasan

d. Penghalusan permukaan rangka

Proses ini dilakukan bertujuan agar permukaan rangka halus dan bersih dari kotoran sehingga proses selanjutnya mendapat hasil baik.



Gambar 24. Proses penghalusan rangka

e. Melubangi rangka

Proses ini dilakukan untuk memberi lubang dibebberapa bagian kerangka dan untuk kemudian diberi baut sebagai dudukan dan pengikat *acrylic* dengan rangka.

f. Mengecat rangka

Proses ini adalah proses terakhir dari pembuatan rangka media pembelajaran. Proses pengecatan ini diawali dari pembersihan permukaan rangka dari semua kotoran dan karat kemudian langsung dicat. Cat yang digunakan adalah cat besi berwarna biru. Berikut langkah dalam proses pengecatan :

- 1) Mendempul bagian sudut rangka hasil pengelasan
- 2) Menghaluskan dempul agar rata

- 3) Membersihkan sisa pengamplasan kemudian melakukan pengecatan dengan kuas.



Gambar 25. Pengecatan rangka

2. Proses Pembuatan Bidang Media Pembelajaran

Bidang media pembelajaran dibuat dari *acrylic* bening dengan tebal 3 mm dan ukuran 110 Cm x 80 Cm. Kemudian untuk bagian bawah berukuran 110 cm x 15 cm. Proses pembuatan bidang media pembelajaran sebagai berikut :

- a. Memotong *acrylic* sesuai dengan ukuran rangka. Memotong *acrylic* menggunakan alat gerinda tangan.
- b. Melakukan pengabungan antara *acrylic* atas dan bawah menggunakan lem kaca dan pemasanganya sesuai rangka.
- c. Membuat lubang-lubang yang diperlukan untuk tempat dudukan *banana connector* dan komponen-komponen sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* menggunakan mesin bor tangan dan kikir.

Berikut ini adalah foto saat membuat bentuk tempat penempatan komponen pada *acrylic* :



Gambar 26. Proses pengikiran *acrylic*

- d. Menempelkan *cutting sticker* pada *acrylic* sesuai dengan rancangan *layout*.

3. Proses Perakitan Media Pembelajaran

- a. Memasang papan *acrylic* pada rangka dengan baut dan mur 10 mm.
- b. Memasang motor penggerak *power window* di tempat dudukan rangka yang telah disediakan.
- c. Memasang saklar utama dan saklar penumpang pada lubang yang telah dibuat pada *acrylic*.
- d. Memasang motor *door lock* pada empat sisi sesuai dengan *layout*
- e. Menempelkan modul dan *main board* pada *acrylic* dibagian tengah.
- f. Memasang komponen-komponen yang diperlukan, diantaranya yaitu : *fusebleink*, tombol *switch*, kunci kontak dan alarem.

- g. Memasang *banana conector* pada lubang-lubang yang telah disediakan.
- h. Menghubungkan kabel dari masing-masing komponen ke *banana connector* menggunakan solder.

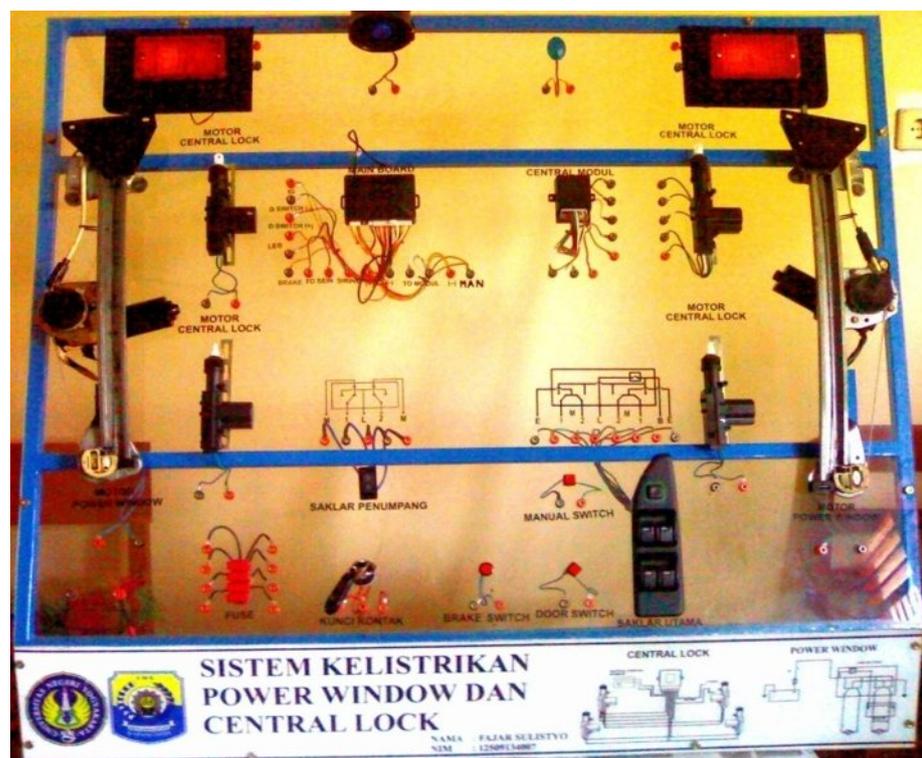
B. Hasil Pembuatan Media dan Pengujian Media

1. Pembuatan Media Pembelajaran

Dari hasil pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* ini, proses pengerjaannya berlangsung selama 3 bulan, mulai dari pembuatan rangka media dan pengecatan, meliputi proses pengukuran panjang besi, pemotongan, pengamplasan dan pengecatan. Serta perakitan komponen pada media *acrylic*, meliputi pembengkokan *acrylic*, penempatan komponen dan pembuatan tempat atau dudukan motor *power window* dan motor *central lock*, *switch* utama *power window*, *switch* tunggal *power window*, *main board*, *modul*, *sein*, *alarm*, kunci kontak, *fuse*, *banana jack*, menyambung kabel-kabel dengan *banana jack*, merakit rangkaian kelistrikannya, menyambungkan rangkaian ke sumber baterai, dan merapikan instalasi kabel-kabel.

Sedangkan untuk hambatan-hambatan yang terjadi yaitu pada saat pembuatan media pembelajaran diantaranya pada saat proses pengelasan yang membutuhkan waktu pengerjaan yang lebih lama, dikarenakan pada saat proses penyambungan rangka menggunakan las

listrik, hasil pengelasannya malah berlubang, jadi memutuskan harus melakukan pengelasan kembali untuk melakukan penambalan pada sambungan las gas yang berlubang.



Gambar 27. Media telah jadi

2. Hasil Pengujian

Sebelum dapat digunakan sebagai media pembelajaran, maka media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* perlu dilakukan proses pengujian terlebih dahulu. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan

central lock untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

- a. Uji fungsional media pembelajaran dan Tujuan dari pengujian fungsional yaitu untuk mengetahui kinerja dari media pembelajaran yang telah dibuat.
- b. Hasil uji fungsional komponen

Tabel 8 hasil pengujian komponen

No	Komponen	Alat ukur	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Baterai	Multimeter	13 V	Baik
2	<i>Fuse</i>	Multimeter	0 Ω	Baik
3	Kunci kontak	Multimeter	Berfungsi	Baik
4	Saklar utama posisi <i>Up</i>	Multimeter	Terhubung	Baik
5	Saklar utama posisi <i>Down</i>	Multimeter	Terhubung	Baik
6	Saklar tunggal posisi <i>Up</i>	Multimeter	Terhubung	Baik
7	Saklar tunggal posisi <i>Down</i>	Multimeter	Terhubung	Baik
8	Motor <i>power window</i>	Multimeter	Terhubung	Baik
		Baterai	Bekerja	Baik
9	Motor <i>central lock</i>	Miltimeter	terhubung	Baik
		Baterai	Bekarja	Baik
10	Lampu <i>sein</i>	Multimeter	Terhunug	Baik
11	Alarem	Baterai	Berbunyi	Baik

1) *Fuse*Gambar 28. Pengukuran kontinuitas dari *fuse*

Dari hasil pengukuran *fuse* di atas didapatkan hasil kontinuitas yang baik. Hal ini menandakan *fuse* dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengaman ketika dialiri arus listrik.

2) Kunci kontak



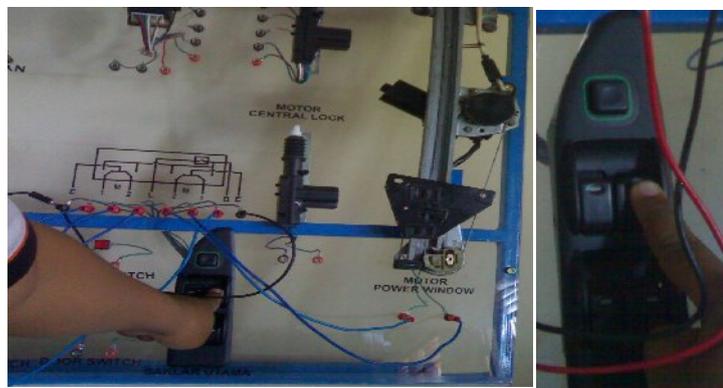
Gambar 29. Pengukuran kontinuitas antar posisi pada kunci kontak

Dari hasil pengukuran kunci kotak di atas didapatkan hasil kontinuitas yang baik. Hal ini menandakan kunci kotak dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pemutus dan penyambung arus listrik.

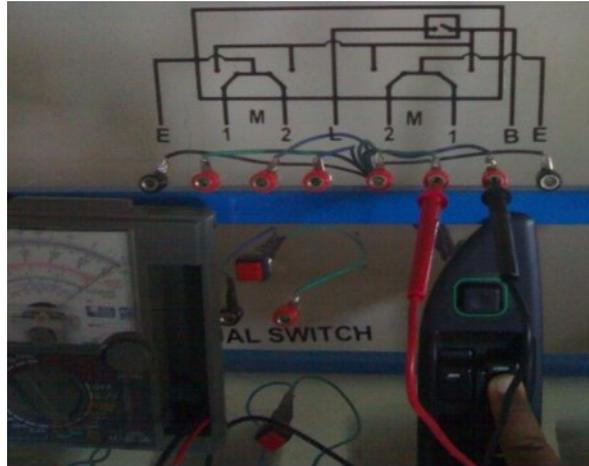
3) Saklar utama pengemudi

a) pada saat turun

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi on dan saklar utama pengemudi ditekan, maka motor *power window* sebelah kanan akan turun. Hal tersebut membuktikan bahwa saklar utama pengemudi dan motor *power window* dapat bekerja dengan baik ketika posisi turun.



Gambar 30. Hasil Pengujian motor *power window* dan saklar utama pengemudi pada saat turun



Gambar 31. Hasil pengukuran kontinuitas saklar utama pengemudi saat turun

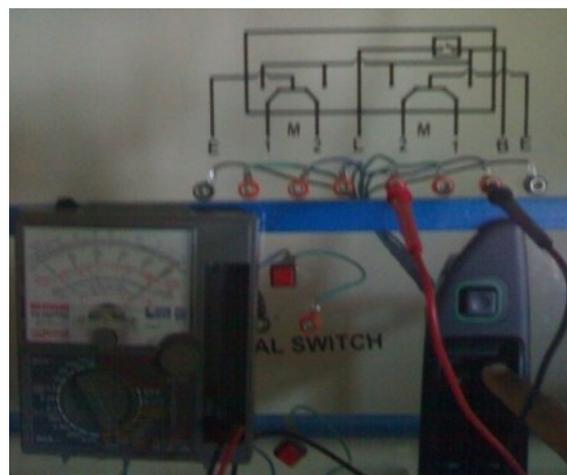
Hasil pengukuran menggunakan multimeter, menunjukkan kontinuitas. Hal ini menandakan saklar utama pengemudi dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengontrol turun motor *power window* pada pengemudi

b) Pada saat naik

Ketika kunci kontak diposisikan dalam posisi *on* dan saklar utama pengemudi ditarik, maka motor *power window* sebelah kanan akan naik. Hal tersebut membuktikan bahwa saklar utama pengemudi dan motor *power window* dapat bekerja dengan baik ketika posisi naik.



Gambar 32. Hasil Pengujian motor *power window* dan saklar utama pengemudi pada saat naik

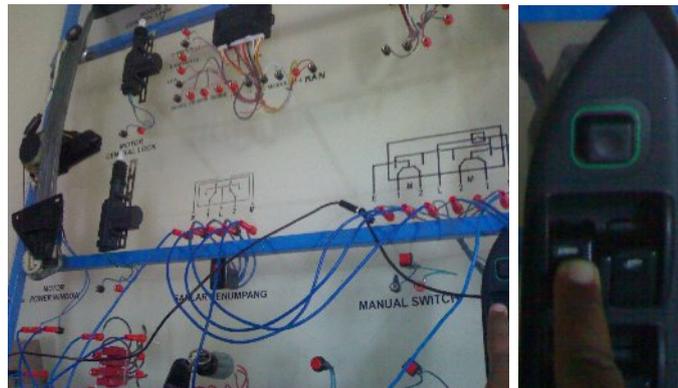


Gambar 33. Hasil pengukuran kontinuitas saklar pengemudi pada saat naik

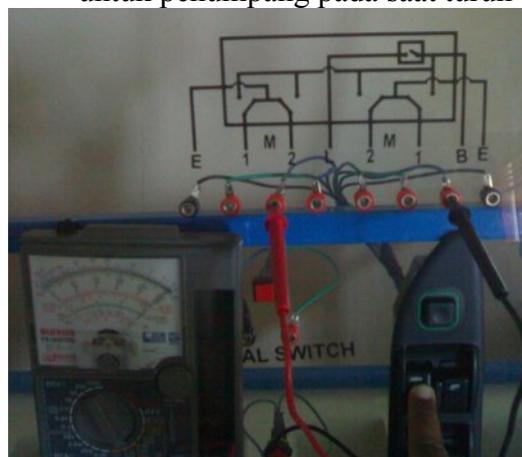
Hasil pengukuran menggunakan multimeter, menunjukkan kontinuitas. Hal ini menandakan saklar utama pengemudi dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengontrol naik motor *power window* pada pengemudi

c) Saklar utama untuk penumpang pada saat turun

Ketika kunci kontak di posisikan dalam posisi on dan saklar penumpang ditekan, maka motor *power window* sebelah kiri akan turun. Hal tersebut membuktikan bahwa saklar penumpang dan motor *power window* dapat bekerja dengan baik ketika posisi turun



Gambar 34. Hasil Pengujian motor *power window* dan saklar utama untuk penumpang pada saat turun

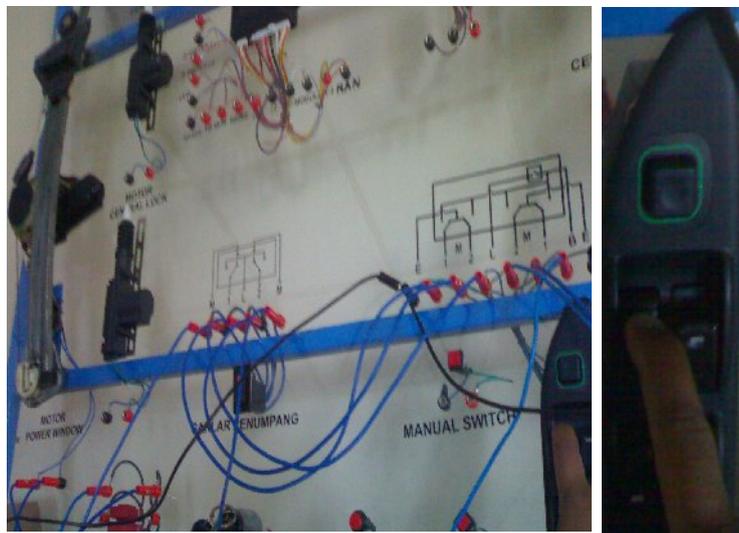


Gambar 35. Hasil pengukuran kontinuitas saklar utama bagi penumpang pada saat turun

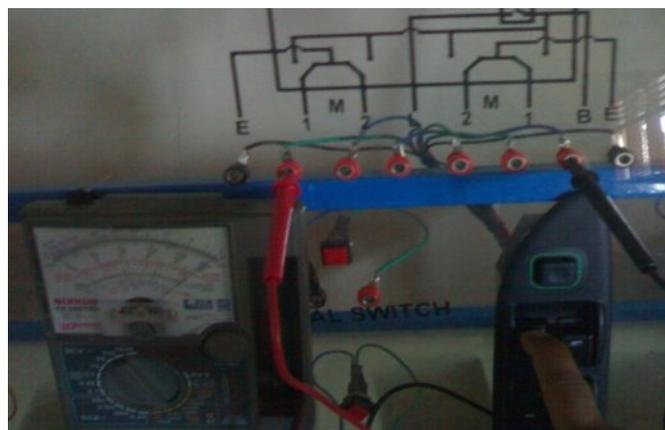
Hasil pengukuran menggunakan multimeter, menunjukkan kontinuitas. Hal ini menandakan saklar utama penumpang dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengontrol turun motor *power window* pada penumpang

d) Saklar utama untuk penumpang pada saat naik

Ketika kunci kontak di posisikan dalam posisi on dan saklar penumpang ditarik, maka motor *power window* sebelah kiri akan naik. Hal tersebut membuktikan bahwa saklar penumpang dan motor *power window* dapat bekerja dengan baik ketika posisi naik



Gambar 36. Hasil pengujian motor *power window* dan saklar utama untuk penumpang pada saat naik

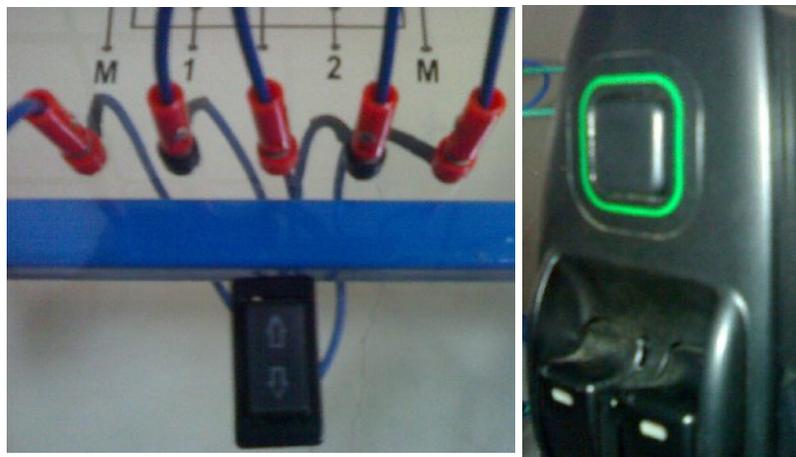


Gambar 37. Hasil pengukuran kontinuitas saklar utama penumpang pada saat naik

Hasil pengukuran menggunakan multimeter, menunjukkan kontinuitas. Hal ini menandakan saklar utama penumpang dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengontrol turun motor *power window* pada penumpang

4) Saklar *lock*

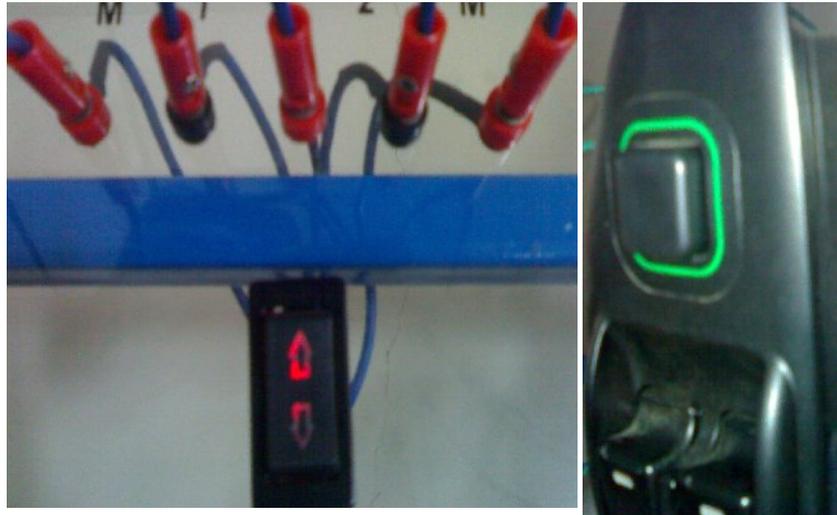
a) Pada saat *lock*



Gambar 38. Hasil pengujian mode *lock* pada *power window* pada posisi *lock*

Hasil pengujian pada saat posisi *lock*, arus listrik yang masuk ke saklar penumpang terputus, hal tersebut ditandai dengan tidak bisa digunakanya saklar penumpang dan lampu pada saklar penumpang tidak menyala.

b) Pada saat *unlock*

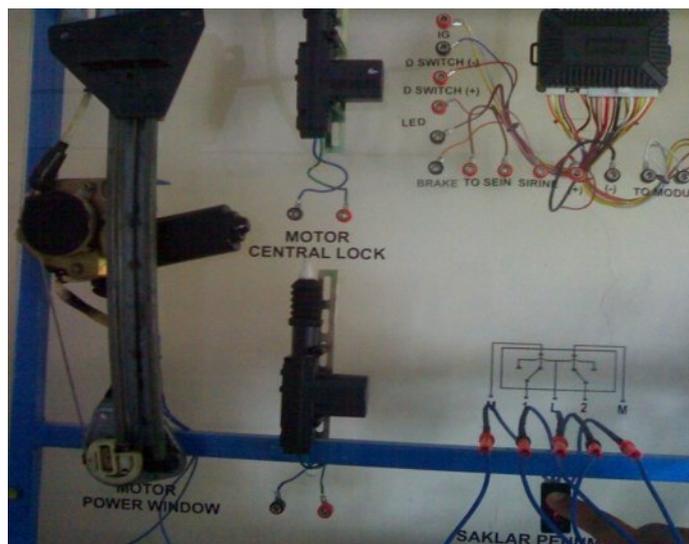


Gambar 39. Hasil pengujian mode *lock* pada posisi *unlock*

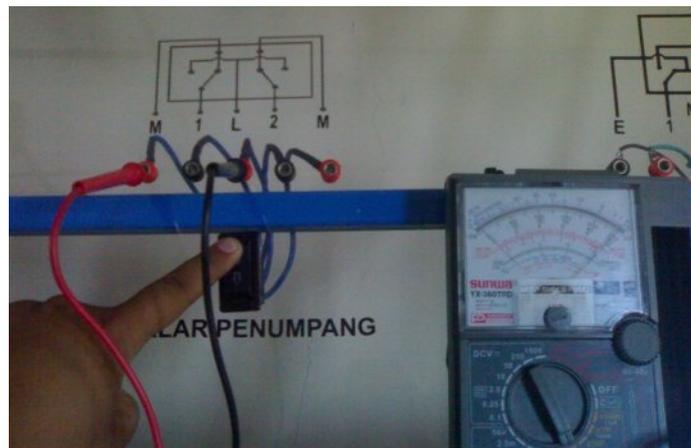
Hasil pengujian pada saat posisi *unlock*, arus listrik yang masuk ke saklar penumpang terhubung, hal tersebut ditandai dengan dapat digunakanya saklar penumpang dan lampu pada saklar penumpang menyala.

5) Saklar penumpang

a) Pada saat naik



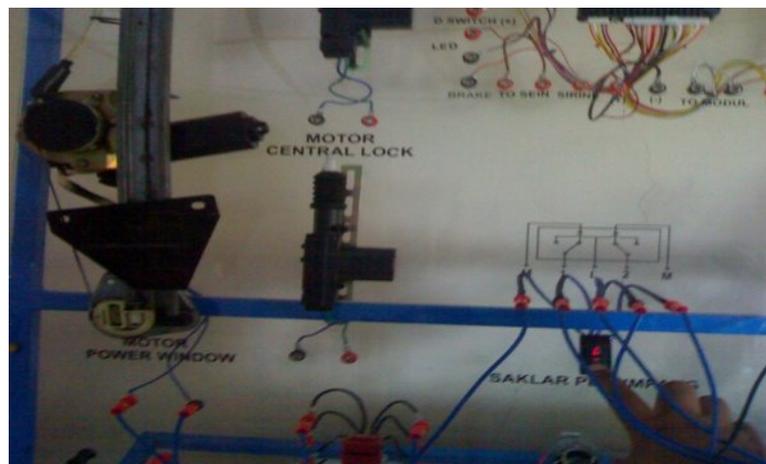
Gambar 40. Hasil Pengujian motor *power window* dan saklar penumpang pada saat naik



Gambar 41. Hasil pengukuran kontinuitas saklar penumpang pada saat naik

Hasil pengukuran menggunakan multimeter, menunjukkan kontinuitas. Hal ini menandakan saklar penumpang dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengontrol naik motor *power window* pada penumpang

b) Pada saat turun



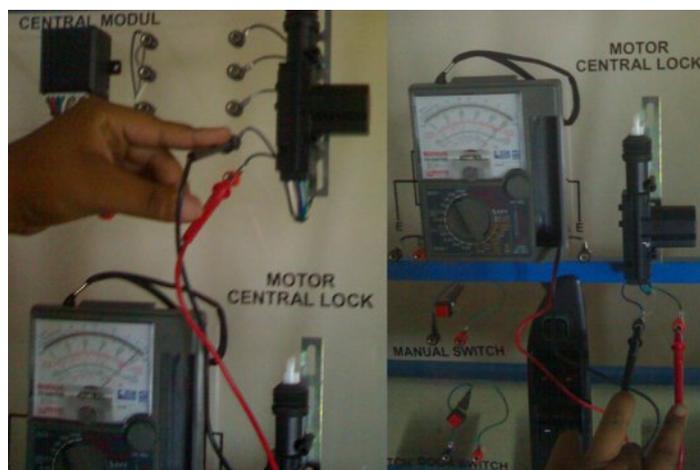
Gambar 42. Hasil Pengujian motor *power window* dan saklar penumpang pada saat turun



Gambar 43. Hasil pengukuran kontinuitas saklar penumpang pada saat turun

Hasil pengukuran menggunakan multimeter, menunjukkan kontinuitas. Hal ini menandakan saklar penumpang dapat bekerja dengan baik sebagai sistem pengontrol turun motor *power window* pada penumpang

6) Pengujian motor *central lock*



Gambar 44. hasil pengujian motor *central lock*

Hasilnya keempat motor *central lock* semua masih terdapat kontinuitas pada saat dilakukan pengukuran. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa motor dalam keadaan baik.

7) Pengujian lampu sein



Gambar 45. Hasil pengujian lampu sein

Hasilnya pengukuran kontinuitas *filamen* lampu, semua masih terdapat kontinuitas pada saat dilakukan pengukuran. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa lampu dalam keadaan baik.

8) Pengujian alarm

Hasil pengujian dari alarem baik yaitu indikatornya pada saat kabel disambungkan ke baterai maka alarem tersebut berbunyi.

c. Pengujian fungsional sistem rangkaian

1) Pengujian fungsi rangkaian *power window* saklar utama

Pengujian rangkaian saklar utama dilakukan setelah semua kabel terangkai dan terhubung dengan baterai maka pengujian rangkaian dapat dilakukan dengan mengoprasikan tuas-tuas pada saklar *power window* dan memastikan bahwa semua dapat bekerja dengan baik.

Tabel 9 Hasil pengujian rangkaian *power window*

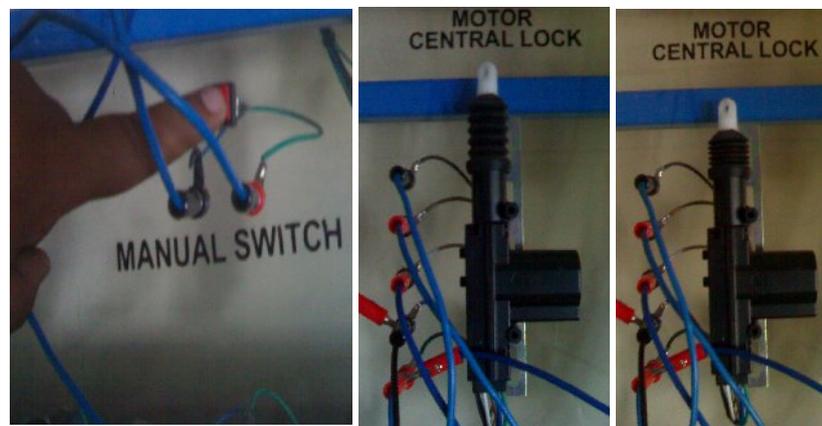
Pengujian	Pintu kanan		Pintu kiri	
	Naik (V)	Turun (V)	Naik (V)	Turun (V)
Saklar utama	11	12	11	11
	11	12	12	12
	12	12	12	12
Saklar penumpang			11	11
			12	12
			12	12

2) Pengujian fungsi *central lock* tanpa *switch*.

Pengujian tanpa *switch* yaitu dengan langsung memberikan arus pada motor *central door lock* dengan cara menghubungkan 2 kabel sebagai *lock* dan *unlock* yang terdapat pada motor tersebut ke sumber arus yaitu baterai secara bolak – balik dimana 1 kabel ke positif (+) baterai dan 1 kabel lagi ke negatif (-) baterai. Dan hasilnya motor *central door lock* tersebut terdorong ke atas Kemudian pengujian berikutnya yaitu kabel pada motor tersebut yang terhubung ke arus dibalik atau ditukar. Hasilnya motor *central door lock* tertekan. Dari hasil pengujian langsung menghubungkan kabel motor *central door lock* ke sumber arus menunjukkan *central door lock* tersebut dapat berfungsi dengan baik

3) Pengujian fungsi *central lock* menggunakan *switch*

Pengujian menggunakan *switch* dilakukan untuk mengetahui apakah *central lock* dapat berfungsi dengan normal atau tidak dengan cara menekan *switch* utama (manual) ke posisi *lock* ataupun *unlock*. *Central lock* dapat berfungsi dengan baik, *central lock* saat *switch* ditekan motor *central lock* bergerak sesuai dengan keinginan.

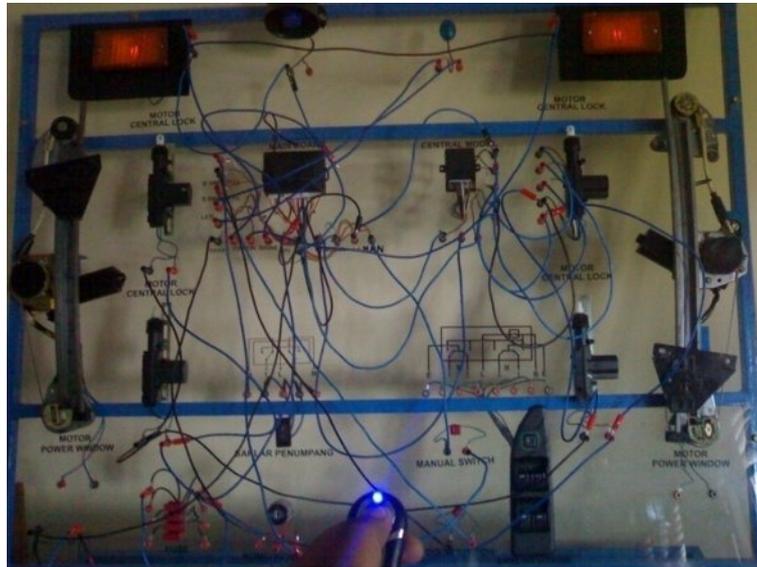


Gambar 46. Hasil pengujian motor *central lock* menggunakan *switch*

4) Pengujian fungsi central lock menggunakan *remote control*

Pengujian fungsi menggunakan *remote control* dilakukan untuk mengetahui apakah *central door lock* tersebut dapat berfungsi dengan normal menggunakan kendali *remote control*. *Central door lock* ternyata dapat berfungsi dengan baik dimana pada saat tombol *lock* pada *remote control* ditekan motor *door lock* tertekan dan pada saat tombol *unlock* ditekan motor *door lock* tersebut terdorong ke atas. Dari hasil pengujian *central door*

lock menggunakan kendali *remote control*, *central door lock* tersebut berfungsi dengan baik.



Gambar 47. Hasil pengujian motor *central lock* menggunakan *remote control*

Tabel 10. Hasil pengujian *central lock*

No	Nama komponen	Posisi	Arus kerja (A)
1	Motor utama	<i>Lock</i>	1,42
			1,47
		<i>Unlock</i>	0,89
			0,85
2	Motor 2	<i>Lock</i>	1,42
			1,57
		<i>Unlock</i>	0,85
			0,75
3	Motor 3	<i>Lock</i>	1,03
			1,12
		<i>Unlock</i>	0,92
			1,19
4	Motor 4	<i>Lock</i>	1,49
			1,32
		<i>Unlock</i>	1,10
			1,10

3. Penilaian Kelayakan Media

- a. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dibuat, apakah sudah layak, layak revisi atau tidak layak untuk digunakan.
- b. Hasil kelayakan alat
 - 1) Dosen ahli yang berjumlah 2 orang memberi penilaian dengan skor = 130
 - 2) Guru SMK yang berjumlah 1 orang memberi penilaian dengan skor = 68
 - 3) Siswa SMK yang berjumlah 3 orang memberi penilaian dengan skor = 198
- c. Kritik dan saran terhadap media pembelajaran yang diberikan oleh dosen ahli, guru dan 3 orang siswa melalui angket sangat memuaskan dan dinyatakan layak digunakan.

C. Pembahasan

1. Proses Pembuatan Rangka Media Pembelajaran

Proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* ini sesuai dengan waktu yang telah ditargetkan, yaitu selama 3 bulan. Dimana dalam proses pembuatan media pembelajaran ini dibagi menjadi beberapa tahap, adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut :

a. Proses pembuatan rangka penyangga media dan pengecatan.

Proses pembuatan rangka penyangga media dan pengecatan ini melalui beberapa tahap yaitu : Proses pemotongan besi dilakukan untuk memudahkan dalam proses penyambungan. Kemudian pemotongan dilakukan menggunakan gergaji listrik dikarenakan untuk mempersingkat waktu. Selanjutnya yaitu pengelasan yaitu proses menyambung potongan besi yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran menjadi kerangka yang sesuai dengan rancangan yang telah di buat. Pengelasan di lakukan dengan menggunakan las gas. Pada saat pengelasan perlu berhati-hati karena bila terlalu dekat melakukan pengelasan, akan timbul letusan-letusan dan jika terlalu lama akan berlubang dan sulit untuk menambalnya. Hal ini terjadi pada saat proses pengelasan. Pada awalnya menggunakan las listrik terjadi lubang pada pengelasan kemudian untuk menambal lubang tersebut perlu berhati-hati, kemudian memutuskan menggunakan las gas untuk melanjutkan penyambungan. Dengan adanya masalah tersebut maka proses pengelasan sangat memakan waktu banyak. Proses selanjutnya yaitu pengamplasan adalah proses menghilangkan kerak-kerak bekas las dan juga karat-karat yang ada pada rangka besi Pengamplasan dilakukan dengan manual yang sangat menguras tenaga setelah itu untuk mendapatkan permukaan yang halus baru melakukan amplas dengan amplas halus dan menggunakan air, selanjutnya yaitu pengecatan *finishing* pada rangka adalah proses dimana pemberian

warna pada rangka media yang dibuat. Pengecatan ini dilakukan agar rangka media yang dibuat tidak mudah berkarat dan mempunyai nilai estetika sehingga dapat menambah minat belajar siswa.

b. Proses pembuatan bidang papan media pembelajaran

Proses pembuatan papan media pembelajaran ini melalui beberapa tahap yaitu : Proses pemotongan *acrylic* adalah proses dimana *acrylic* di potong menjadi dua bagian yaitu bagian atas untuk penempatan komponen-komponen kemudian bagian bawah sebagai papan nama media pembelajaran potongan tersebut disesuaikan dengan ukuran kerangka yang telah dibuat. Proses selanjutnya yaitu membuat lubang dudukan komponen pada media *acrylic*, diawali dengan melakukan pengeboran pada media *acrylic*. Proses selanjutnya yaitu penempatan *switch power window* dan *central lock* pada media *acrylic*, dimana diawali dengan pengukuran pada komponen-komponen, setelah itu melakukan pengeboran pada media *acrylic* dengan bor tangan sebagai tempat dudukan komponen *power window* dan *central lock*. Selanjutnya komponen *power window* dan *central lock* tinggal memasang pada lubang yang sudah jadi. Proses selanjutnya yaitu membuat tempat kunci kontak adalah proses pengeboran pada media *acrylic* menggunakan bor tangan dengan mata bor batu asah dan dengan diameter sesuai dengan diameter kunci kontak. Hal ini agar kunci kontak dapat terpasang dengan kencang dan erat pada *acrylic*. Proses selanjutnya yaitu membuat tempat *fuse* adalah proses pengeboran pada

media *acrylic* menggunakan bor tangan. Hal ini agar *fuse* dapat terpasang dengan kencang dan erat pada *acrylic*. Proses selanjutnya yaitu membuat lubang *banana jack* adalah proses pengeboran pada media *acrylic* menggunakan bor tangan dengan diameter 5 mm.

c. Proses perakitan media pembelajaran.

Proses selanjutnya yaitu menyambung kabel-kabel komponen dengan terminal banana jack, penyambungan dilakukan dengan menggunakan solder yang dipanaskan dan diberi tenol secukupnya. Proses selanjutnya yaitu merakit rangkaian kelistrikannya. Pada proses ini rangkaian yang sudah jadi dihubungkan dengan menggunakan kabel jumper sesuai dengan urutannya. Proses selanjutnya yaitu menyambungkan rangkaian ke sumber baterai. Pada proses ini rangkaian yang sudah dihubungkan dengan menggunakan kabel jumper sesuai dengan urutannya, kemudian tinggal di hubungkan ke sumber baterai. Proses selanjutnya yaitu merapikan instalasi kabel adalah proses dimana kabel-kabel yang ada pada masing-masing komponen dirapikan dan pada sambungan-sambungan dibungkus menggunakan solasi bakar. Hal ini agar tidak mudah terjadi hubungan arus pendek (konsleting) pada rangkaian.

2. Pembahasan Hasil Pengujian Media Pembelajaran

- a. Media pembelajaran dapat berfungsi dengan baik sebagai sistem *power window* dan *central lock* ketika dioperasikan. Motor *power window* dapat naik dan turun dengan baik karena rangkaian kelistrikan

dirangkai dengan benar. Kemudian sistem *central lock* dapat berfungsi mengunci dan membuka dan berfungsi sebagai pengaman. Rangkaian dinilai aman, karena selama digunakan *fuse* dan kabel-kabel rangkaian tidak terjadi hubungan arus pendek.

b. Komponen-komponen media pembelajaran

- 1) Dari hasil pemeriksaan tahanan, kondisi komponen masih dalam keadaan baik, tahananannya masih berada pada batas spesifikasi.
- 2) Dari hasil pemeriksaan, secara keseluruhan kondisi motor *power window* dan *central lock* saklar utama penumpang masih dalam keadaan normal dan *switch-switch*, *remote modul* maupun *sein* juga dalam keadaan normal. Hal ini ditunjukkan dengan dapat bekerjanya semua komponen.
- 3) Dari hasil pemeriksaan tahanan, kondisi *fuse* masih dalam keadaan baik karena tahananannya masih sama dengan spesifikasi.
- 4) Baterai yang dapat digunakan untuk menghidupkan sistem kelistrika *power window* adalah baterai yang mempunyai tegangan antara 12,0 – 13,0 V.

c. Uji rangkaian

1) Rangkaian *power window*

Setelah dilakukan serangkaian uji coba pada aplikasi *power window* ini diperoleh hasil bahwa *power window* dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu dapat bergerak naik dan turun menggunakan saklar, dan saklar utama dapat mengontrol

bergeraknya *power window* sebelah kiri dan juga dapat menonaktifkannya dengan tombol *lock* dan *unlock* yang terdapat pada saklar utama, dan saklar tunggal dapat beroperasi mengaktifkan *power window* sebelah kiri akan tetapi tidak akan berfungsi jika tombol *lock* pada saklar utama diaktifkan.

2) Rangkaian *central lock*

Setelah dilakukan serangkaian uji coba pada aplikasi *central lock* didapatkan bahwa *central lock* dapat berfungsi dengan baik menggunakan *remote control* maupun saklar, jika posisi *lock* diaktifkan maka semua pintu akan terkunci ditandai dengan bunyi *sirene* dan lampu hazard dan *LED*, begitu juga sebaliknya jika posisi *unlock* ditekan maka semua pintu dapat dibuka secara bersama – sama ditandai dengan bunyi *sirene*, nyala lampu hazard lampu *LED*. Pada *remote control* terdapat modus diam yaitu *sirene* tidak akan berbunyi walaupun motor diaktifkan pada posisi *lock* maupun *unlock*, dan hanya nyala lampu *hazard* dan *LED* saja yang aktif, untuk modus pencarian pada *remote control* diaktifkan maka *sirene* akan berbunyi terus menerus dan lampu hazard juga akan menyala terus menerus secara konstan sampai modus tersebut dinonaktifkan

3. Pembahasan Uji Kelayakan

Hasil yang diperoleh melalui angket yang telah dibuat pada Bab III dimasukkan pada rumus berikut ini :

Rata-rata hasil penilaian = _____

1) Dosen Ahli

Total hasil penilaian = 130

Total item yang dinilai = 17 item

Jumlah penguji = 2 orang

Maka,

$$\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 130/17.2 = --/34 = 3,8}$$

2) Guru SMK

Total hasil penilaian = 68

Total item yang dinilai = 17 item

Jumlah penguji = 1 orang

Maka,

$$\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 68/17.1 = 68/17 = 4}$$

3) Siswa SMK

Total hasil penilaian = 198

Total item yang dinilai = 17 item

Jumlah penguji = 3 orang

Maka,

$$\underline{\text{Rata-rata hasil penilaian} = 198/17.3 = --/51 = 4}$$

Nilai rata-rata termasuk dalam kelompok interval nilai tertinggi yaitu kelompok nilai A. Karena koresponden memberi penilaian dengan rata-rata nilai 3,9, maka koresponden tersebut mengategorikan media pembelajaran sistem *power window* dan *central lock* pada kelompok interval nilai A. Sehingga media pembelajaran sistem *power window* dan *central lock* dinyatakan lulus uji dan layak digunakan dalam proses pembelajaran praktik di SMK.

4. Kalkulasi biaya akhir

Tabel 11. Kalkulasi biaya akhir

NO	Bahan	Jumlah	Harga	Total harga
1	Saklar utama	1 buah	Rp 430.000	Rp 430.000
2	Saklar penumpang	1 buah	Rp 20.000	Rp 20.000
3	Motor <i>power window</i>	2 buah	Rp 150.000	Rp 300.000
4	Kunci Kontak	1 buah	Rp 85.000	Rp 85.000
5	<i>Central lock</i>	1 unit	Rp 100.000	Rp 100.000
6	Alarem	1 unit	Rp 300.000	Rp 300.000
7	Kabel accu	2 meter	Rp 20.000	Rp 40.000
8	<i>Fuse</i>	4 buah	Rp 1.000	Rp 4.000
9	Bok <i>fuse</i>	4 buah	Rp 4.500	Rp 18.000
10	Jumper set / <i>jeck banana</i>	80 pasang	Rp 1.500	Rp 120.000
11	Besi	12 meter	Rp 10.750	Rp 129.000
12	Dempul 2 komponen	¼ liter	Rp 14.000	Rp 14.000
NO	Bahan	Jumlah	Harga	Total harga
13	Solasi bakar	5 meter	Rp 3.000	Rp 14.000
14	Amplas	½ meter	Rp 10.000	Rp 10.000
15	Sein	1 pasang	Rp 50.000	Rp 50.000
16	Stiker	-	Rp 160.000	Rp 160.000
17	Lem kaca	1 buah	Rp 10.000	Rp 10.000
18	Skun	10 buah	Rp 500	Rp 5.000
19	Cat	¼ liter	Rp 25.000	Rp 25.000
20	Tiner	¼ liter	Rp 12.000	Rp 12.000
21	Tombol swinch	3 buah	Rp 2.500	Rp 7.500
22	Baut dan mur	16 buah	Rp 500	Rp 8.000
23	Akrilik	1 lembar	Rp 600.000	Rp 600.000

24	Kabel	23 meter	Rp 2.500	Rp 57.500
Jumlah				Rp 2.465.000

Pengeluaran biaya pada saat pembuatan media berbeda dengan rancangan anggaran biaya yang sudah dibuat. karena beberapa komponen-komponen tidak menggunakan barang yang baru semua akan tetapi ada beberapa barang yang menggunakan barang bekas, namun barang tersebut juga sudah diuji kelayakanya sehingga dapat digunakan dan bertahan lama. Dan karna tidak semua baru maka biaya dapat diturunkan.

D. Permasalahan Pembuatan Media Pembelajaran

Proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* ini mengalami beberapa kendala. Dalam pelaksanaanya terdapat beberapa masalah dan kesulitan, diantaranya yaitu :

1. Proses perancangan

Permasalahan yang terjadi adalah menentukan tata letak komponen yang tepat, terutama peletakkan komponen *central lock* karena sangat berpengaruh dengan kerapian dan tingkat kepadatan pada papan *acrylic*.

2. Proses pembuatan

Permasalahan yang terjadi adalah pada proses pengeboran *acrylic* dan pemasangan komponen pada *acrylic* yang ketebalannya hanya 3 mm. Jika prosesnya tidak hati-hati maka *acrylic* akan retak atau bahkan pecah. Dan juga pada pengelasan yang membutuhkan ketelitian yang tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah selesai mengerjakan proyek akhir dengan judul pembuatan media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* sebagai media pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Karangmojo, sampai dengan akhir penyusunan laporan ini maka dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan media sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* dibuat dengan beberapa pertimbangan yaitu diantaranya pertimbangan teknis pertimbangan komponen media pembelajaran pertimbangan keselamatan, keamanan dan kesehatan kerja (K3) dan kemudian dilakukan perancangan kerangka media pembelajaran untuk penyangga media pembelajaran, perencanaan papan media pembelajaran sebagai tempat komponen
2. pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* dapat berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari setiap proses pembuatan yang dapat berjalan lancar meliputi : proses pembuatan rangka media meliputi : pemotongan plat besi balok sesuai rancangan ukuran, pengelasan plat sesuai bentuk rancangan dan kokoh, pengeboran rangka dudukan *acrylic* sebagai tempat baut pengikat, penggerindaan, pembersihan permukaan rangka dan pengecatan rangka. Kemudian proses pembuatan dudukan media meliputi : pemotongan *acrylic* sesuai ukuran

rangka, pengeboran *acrylic*, dan pada rangka, untuk dudukan komponen dan untuk dudukan *banana jack*. Terakhir proses perakitan meliputi : pembuatan desain stiker, penempelan stiker, perakitan komponen pada *acrylic* dan merangkai kelistrikan.

3. Hasil pengujian kinerja menunjukkan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* dapat berfungsi dengan baik dan kondisi komponen-komponen sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* dalam keadaan yang baik. Sedangkan hasil pengujian kinerja media pembelajaran menunjukkan kinerja yang bagus dan bekerja serta berfungsi sesuai dengan fungsi dan kegunaanya. Dan dengan hal tersebut media pembelajaran ini dinyatakan layak digunakan untuk kegiatan belajar mengajar praktik kelistrikan *power window* dan *central lock* di SMK.

B. Keterbatasan

1. Media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.
Pada sistem *central lock* belum dilengkapinya dengan komponen sensor getar, sebagai *input* adanya gangguan seperti pada kendaraan.
2. Media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*.
Pada sistem *power window* belum dilengkapinya sistem *auto* pada saklar utama.

C. Saran

Guna menjaga fungsional media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*, maka dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Untuk kedepanya bila ada yang akan membuat media pembelajaran serupa dengan media ini agar bisa lebih bagus sebaiknya menambahkan sensor pada *central lock*.
2. pada sistem *power window* memakai saklar utama yang telah dilengkapi dengan *auto* untuk menggerakkan motor *power window*.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Buntarto. (2015). *Sistem Alarm Central Door Lock dan Power Window Mobil*. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- Eko Nurmianto. (2004) “*Ergonomi*” Surabaya : Prima printing.
- Darmawan Harsokoesoemo. (1999) *Pengantar perancangan Teknik*. Bandung.
- Oemar Hamalik. (1982). *Media Pendidikan*. Bandung : Alumni
- Tim. (2011). *Buku Pedoman Proyek Akhir D3*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Timor. (1998). *Buku Workshop Manual & Supplement Timor S515 & S515i*. Jakarta: PT. Timor Putra Nasional.
- Totoya Aastra motor. (2010) *Step 2* :P.T. Toyota-Astra Motor.
- “Definisi akrilik-acrylic “, <https://cahaya14design.wordpress.com> .
(diakses 4 maret 2015, pukul 14.17 WIB)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu bimbingan proyek akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Fajar Sulistyio
No. Mahasiswa : 12509134007
Judul PATAS : Pembuatan *Trainer* kelistrikan *Power window* dan *Central lock* sebagai media pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Karangmojo
Dosen Pembimbing :

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	5/3 2015	Judul	Judul Fiks - Buat proposal dari bab 1-3	
2	9/4 2015	Gab 1. 2. 3	- Gab 3 diperbaiki urutan - Gab 2 di tambahi	
3	29/6 2015	Gab 1. 2. 3	- Seputar Gab 3	
4	1/7 2015	Gab 3	- Susun materi - Pengantar	
5			- Buat Gab 4.	
6	25/8 2015	Gab 3 + 4 + 5	Seputar materi	
7			- Dredah bab 3 ke bab 2 - representasi	
8			- Kelengkapan di dia - instalasi kawat	
9				
10	18/9 2015	Ob-	Simpulan akhir	

Keterangan :

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



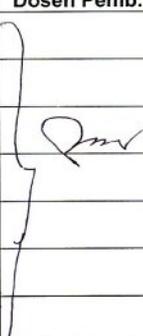
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Fajar Sulistyio
No. Mahasiswa : 12509134007
Judul PATAS : Pembuatan *Trainer* kelistrikan *Power window* dan *Central lock* sebagai media pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Karangmojo

Dosen Pembimbing :

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin 14 - 9 - 08	I - V	• Pembuatan judul ditulis lengkap / kesistematikan	
2			• Semula ditulis yang dicetak miring	
3			• Berkesan awal dan yg. kekeledepan	
4			• Salah cetak Tanda . dan ,	
5			• Perhatikan penulisan keftor pustaka	
6			• Pembuatan judul tabel dan gambar yang lebih dan + dan dituliskan 1 spasi	
7				
8	Senin 21 - 9 - 08	I - V	• siap ujian	
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 PATAS

Lampiran 2. Pengajuan judul proyek akhir



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 : Fajar Sulistyio

NIM : 12509134007

Jurusan : Teknik Otomotif D3

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :

Pembuatan Media kelistrikan Power Window dan Central Lock sebagai media pembelajaran praktik di SMK Muhammadiyah Karangmojo.

Rasionalisasi Judul/Alasan Pemilihan Judul :

Pemikiran ini berawal dari pentingnya kebutuhan siswa SMK dalam penggunaan media praktik yang berbentuk median pembelajaran yang akan dipelajari siswa SMK. Oleh karena itu saya bermaksud untuk mengangkat proyek akhir yang berjudul "**Pembuatan Media kelistrikan Power Window dan Central Lock sebagai media pembelajaran praktik di SMK Muhammadiyah Karangmojo**". Sehingga dapat digunakan siswa SMK untuk mendalami mata pelajaran tersebut dengan melakukan praktik yang mudah dalam pemahaman sistem tersebut.

Yogyakarta, 14 september 2015

Mahasiswa

(fajar sulistyio)

NIM. 12509134007

Lampiran 3. Persetujuan judul proyek akhir



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 : Lilik Chaerul Yuswono M.Pd.
NIP : 19570217 198303 1 002
Pangkat/Gol : Pembina/IV/a
Jabatan : Lektor Kepala

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

Nama : Fajar sulistyio
NIM : 12509134007
Kelas : B
Jurusan : Teknik Otomotif
No.Telp./HP : 085729191234

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi : Pembuatan Media kelistrikan *Power window* dan *Central lock* sebagai media pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Karangmojo

Yogyakarta, 14 september 2015
Calon Dosen Pembimbing,

Lilik Chaerul Yuswono M.Pd.
NIP .19570217 198303 1 002

Lampiran 4. Permohonan pembimbing proyek akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

220

PERMOHONAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/01-00
27 Maret 2008

Kepada Yth : Bapak Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.
Calon Pembimbing Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi

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 : Fajar sulistyio
NIM : 12509134007
Kelas : B
Jurusan : Teknik Otomotif
No. Telp/HP. : 085729191234
Judul PA/TAS : Pembuatan media kelistrikan *Power window* dan *Central lock* sebagai media pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Karangmojo.

Yogyakarta, 14 september 2015
Yang Membuat,
Kaprodin 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

Lampiran 5. Surat perjanjian

SURAT PERJANJIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Fajar Sulistyjo
 NIM : 12509134007
 Alamat : Bedhil wetan, Pajosari, Semim, Gunungkidul
 No. HP : 085729191234

2. Nama :--
 NIM :--
 Alamat :--
 No. HP :--

3. Nama :--
 NIM :--
 Alamat :--
 No. HP :--

4. Nama :--
 NIM :--
 Alamat :--
 No. HP :--

Selanjutnya disebut sebagai pihak ke - 1

5. Nama : Drs. Wadiyo (Kepala Sekolah SMK MuH Karangmojo)
 Alamat : Karangmojo Gunungkidul
 No. HP : 081904293642

Selanjutnya disebut sebagai pihak ke - 2

Pihak ke - 1 mahasiswa pemohon kerjasama kepada pihak ke - 2 untuk digunakan menyelesaikan tugas Proyek Akhir dengan judul : Pembuatan *Trainer* kelistrikan *Power*

window dan Central lock sebagai media pembelajaran praktik kelistrikan di SMK Muhammadiyah Karangmojo, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jangka waktu pembuatan: 3 bulan, terhitung mulai tanggal 16-06-2015 s.d. 16-08-2015
2. Suku cadang untuk pembuatan system Power window dan Central lock menggunakan suku cadang Menyeseuaikan
3. Persentase pembiayaan: 50 % pemilik kendaraan, 50 % mahasiswa
4. Apabila selama pengerjaan terdapat kerusakan atau kehilangan komponen, sepenuhnya ditanggung pihak ke - 1.
5. Semua biaya perbaikan akan ditanggung pihak ke -1, jika waktu perbaikan melebihi batas waktu yang telah disepakati.

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

Yogyakarta,

Pihak ke - 1:



Fajarsulistyo

Pihak ke - 2:



Drs. W. A. D. I. S. O.

- Tembusan: 1. Pembimbing Proyek Akhir
2. Pemilik kendaraan
3. Mahasiswa

Lampiran 6. Hasil penilaian uji kelayakan oleh dosen ahli

Lembar Penilaian Uji Kelayakan
Media Pembelajaran Sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*
Bagi Dosen

Sehubungan dengan pembuatan Proyek Akhir yang berjudul media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*, saya memohon bantuan bapak untuk memvalidasi dan menguji kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* untuk memenuhi proyek akhir. Atas bantuan bapak saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengujian validasi:

Berikan penilaian bapak terhadap media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Sangat Layak
- 2 = Layak
- 3 = Kurang Layak
- 4 = Tidak Layak

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Keterbacaan				
1.	Tampilan dari nama-nama komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.	✓			
2.	Tampilan dari simbol media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.		✓		
B.	Aspek Kemudahan				
1.	Media pembelajaran sistem pengapian kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> ini dapat dirangkai/digunakan dengan mudah.	✓			
2.	Tata letak komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mudah dijangkau oleh pengguna (sesuai postur tubuh).	✓			
3.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen				

	media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat dilakukan dengan mudah.	✓			
C.	Aspek Kemenarikan				
1.	<i>Lay out</i> komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat menarik.	✓			
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> memiliki desain, konstruksi dan warna yang menarik.	✓			
D.	Aspek Kekutan				
1.	Rangka penyangga media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu menopang seluruh komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> .	✓			
2.	Papan <i>Acrylic</i> penopang komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , mampu menopang seluruh komponen.	✓			

3.	Komponen-komponen yang digunakan pada media sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu digunakan untuk praktik.	✓			
E.	Aspek Keselamatan				
1.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.	✓			
2.	Getaran yang disebabkan oleh motor tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.	✓			
3.	Papan <i>Acrylic</i> yang digunakan tidak mempunyai sifat penghantar listrik, sehingga pada saat terjadi konsleting tidak menimbulkan bahaya bagi penggunanya.	✓			
4.	Pada komponen media pembelajaran sistem pengapian kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terdapat <i>fuse</i> yang berfungsi untuk menghindari konsleting pada saat digunnnakan.	✓			

F.	Aspek Material (Komponen)				
1.	Masing-masing komponen sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> berfungsi dengan baik saat digunakan.	✓			
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya pada saat digunakan.	✓			
3.	Apabila diperlukan pengantian komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , bahan mudah ditemukan dipasaran.	✓			
Kritik dan Saran : * Terminal baterai lebih baik menggunakan capai knaya. * Tambahan sekring pengaman.					

Yogyakarta, 2 Sept. 2015

Validator





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI VALIDASI PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sudarwanto, M.Eng.

NIP : 197903262006041003

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

Nama : Fajar sulistyio

NIM : 12509134007

Kelas : B

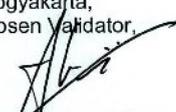
Jurusan : TEKNIK OTOMOTIF

No. Telp./HP : 085729191234

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :

Pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* sebagai penunjang proses pembelajaran praktik di SMK Muhammadiyah Karangmojo.

Yogyakarta,
Dosen Validator,


Sudarwanto, M.Eng.
197903262006041003

Lampiran 7. Hasil penilaian uji kelayakan oleh Guru SMK

Lembar Penilaian Uji Kelayakan

Media Pembelajaran Sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*

Bagi Guru

Sehubungan dengan pembuatan Proyek Akhir yang berjudul media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*, saya memohon bantuan bapak untuk memvalidasi dan menguji kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* untuk memenuhi proyek akhir. Atas bantuan bapak saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengujian validasi:

Berikan penilaian bapak terhadap media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Sangat Layak
- 2 = Layak
- 3 = Kurang Layak
- 4 = Tidak Layak

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Keterbacaan				
1.	Tampilan dari nama-nama komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.	✓			
2.	Tampilan dari simbol media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.	✓			
B.	Aspek Kemudahan				
1.	Media pembelajaran sistem pengapian kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> ini dapat dirangkai/digunakan dengan mudah.	✓			
2.	Tata letak komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mudah dijangkau oleh pengguna (sesuai postur tubuh).	✓			
3.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen				

	media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat dilakukan dengan mudah.	✓			
C.	Aspek Kemenarikan				
1.	<i>Lay out</i> komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat menarik.	✓			
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> memiliki desain, konstruksi dan warna yang menarik.	✓			
D.	Aspek Kekutan				
1.	Rangka penyangga media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu menopang seluruh komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> .	✓			
2.	Papan <i>Acrylic</i> penopang komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , mampu menopang seluruh komponen.	✓			

3.	Komponen-komponen yang digunakan pada media sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu digunakan untuk praktik.	✓			
E. Aspek Keselamatan					
1.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.	✓			
2.	Getaran yang disebabkan oleh motor tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.	✓			
3.	Papan <i>Acrylic</i> yang digunakan tidak mempunyai sifat penghantar listrik, sehingga pada saat terjadi konsleting tidak menimbulkan bahaya bagi penggunanya.	✓			
4.	Pada komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terdapat <i>fuse</i> yang berfungsi untuk menghindari konsleting pada saat digunakkan.	✓			

F.	Aspek Material (Komponen)				
1.	Masing-masing komponen sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> berfungsi dengan baik saat digunakan.	✓			
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya pada saat digunakan.	✓			
3.	Apabila diperlukan pengantian komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , bahan mudah ditemukan dipasaran.	✓			
Kritikdan Saran :					

Yogyakarta , 2015



Fidi Prabowo.

Lampiran 8. Hasil uji kelayakan oleh siswa SMK

Lembar Penilaian Uji Kelayakan
Media Pembelajaran Sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*
Bagi Siswa

Sehubungan dengan pembuatan Proyek Akhir yang berjudul media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock*, saya memohon bantuan bapak untuk memvalidasi dan menguji kelayakan media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* untuk memenuhi proyek akhir. Atas bantuan bapak saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengujian validasi:

Berikan penilaian bapak terhadap media pembelajaran sistem kelistrikan *power window* dan *central lock* tersebut dengan memberikan tanda (√) pada kolom penilaian yang disediakan.

Alternatif penilaian berupa angka :

- 1 = Sangat Layak
- 2 = Layak
- 3 = Kurang Layak
- 4 = Tidak Layak

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Aspek Keterbacaan	✓			
1.	Tampilan dari nama-nama komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.	✓			
2.	Tampilan dari simbol media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat jelas dan rapi.	✓			
B.	Aspek Kemudahan				
1.	Media pembelajaran sistem pengapian kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> ini dapat dirangkai/digunakan dengan mudah.	✓			
2.	Tata letak komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mudah dijangkau oleh pengguna (sesuai postur tubuh).	✓			
3.	Jika diperlukan, penggantian komponen-komponen				

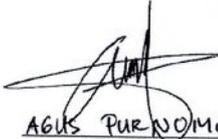
	media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat dilakukan dengan mudah.	✓			
C.	Aspek Kemenarikan				
1.	<i>Lay out</i> komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terlihat menarik.	✓			
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> memiliki desain, konstruksi dan warna yang menarik.	✓			
D.	Aspek Kekutan				
1.	Rangka penyangga media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu menopang seluruh komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> .	✓			
2.	Papan <i>Acrylic</i> penopang komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , mampu menopang seluruh komponen.	✓			

3.	Komponen-komponen yang digunakan pada media sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> mampu digunakan untuk praktik.	✓			
E.	Aspek Keselamatan				
1.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya.	✓			
2.	Getaran yang disebabkan oleh motor tidak mengganggu dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen lain ketika dioperasikan.	✓			
3.	Papan <i>Acrylic</i> yang digunakan tidak mempunyai sifat penghantar listrik, sehingga pada saat terjadi konsleting tidak menimbulkan bahaya bagi penggunanya.	✓			
4.	Pada komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> terdapat <i>fuse</i> yang berfungsi untuk menghindari konsleting pada saat digunngakan.	✓			

F.	Aspek Material (Komponen)				
1.	Masing-masing komponen sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> berfungsi dengan baik saat digunakan.	✓			
2.	Media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya pada saat digunakan.	✓			
3.	Apabila diperlukan pengantian komponen-komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>power window</i> dan <i>central lock</i> , bahan mudah ditemukan dipasaran.	✓			
Kritikdan Saran :					

Yogyakarta ,

2015



AGUS PURNO

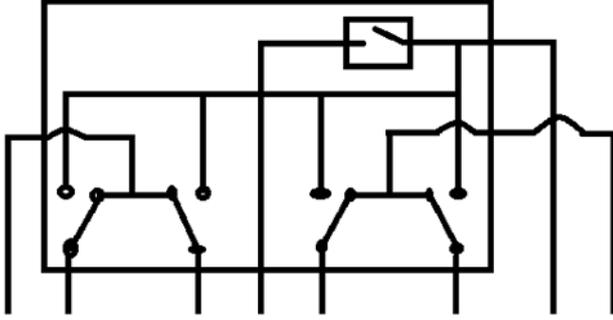
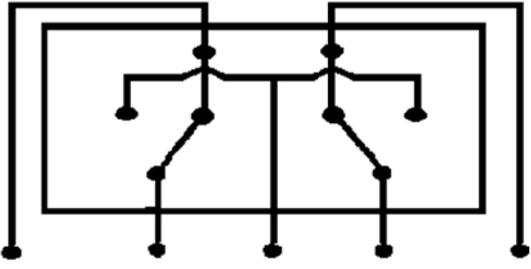
Jobsheet Media

Dalam pengoperasian media pembelajaran kelistrikan *power window* dan *central lock* ini dibutuhkan *jobsheet* sebagai petunjuk atau acuan untuk mempermudah siswa dalam mempelajari media tersebut. *Jobsheet* berisi instruksi-instruksi yang berkaitan dengan pengoperasian dan pemeriksaan media pembelajaran. *Jobsheet* juga dibuat agar tidak terjadi kesalahan pengoperasian dan pemeriksaan media ataupun kecelakaan kerja bagi penggunanya.

Jobsheet yang dibuat ada dua jenis yaitu :

. *Jobsheet* pengoperasian media

	SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO	
	JOB SHEET SISTEM KELISTRIKAN	
	KELISTRIKAN	SISTEM KELISTRIKAN <i>POWER WINDOW</i>
	No. JST/OTO 001	90 MENIT Hal 1 dari 4
<p>I. Kompetensi SISTEM <i>POWER WINDOW</i></p> <p>II. Sub Kompetensi Setelah melakukan praktik kelistrikan <i>power window</i> ini, diharapkan siswa :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merangkai sistem <i>power window</i> 2. Memeriksa motor <i>power window</i> 3. Memeriksa saklar <i>power window</i> <p>III. Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Media pembelajaran kelistrikan <i>power window</i> 2. Multimeter dan amper meter 3. Kabel rangkaian 4. Baterai <p>IV. Keselamatan Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan media sebagaimana fungsinya 2. Berhati-hati dalam mengerjakan praktikum 3. Melaksanakan praktikum sesuai prosedur 4. Menanyakan kepada instruktur apabila menemui masalah 5. Hati-hati dalam merangkai rangkaian <i>power window</i> . <p>V. Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 2. Melakukan pengecekan kelengkapan komponen-komponen pada media. 3. Mempelajari wiring diagram yang ada pada media. 4. merangkai kabel pada media dengan mengikuti wiring diagram media. 5. Memasang kabel positif kemudian kabel negatif pada baterai. 6. Putar kunci kontak ke arah ON kemudian oprasikan media sesuai dengan kegunaan media 7. Setelah selesai praktikum bersihkan alat dan rapikan media yang digunakan. 8. Laporkan pada instruktur atau teknisi untuk pemeriksaan kondisi media. 		

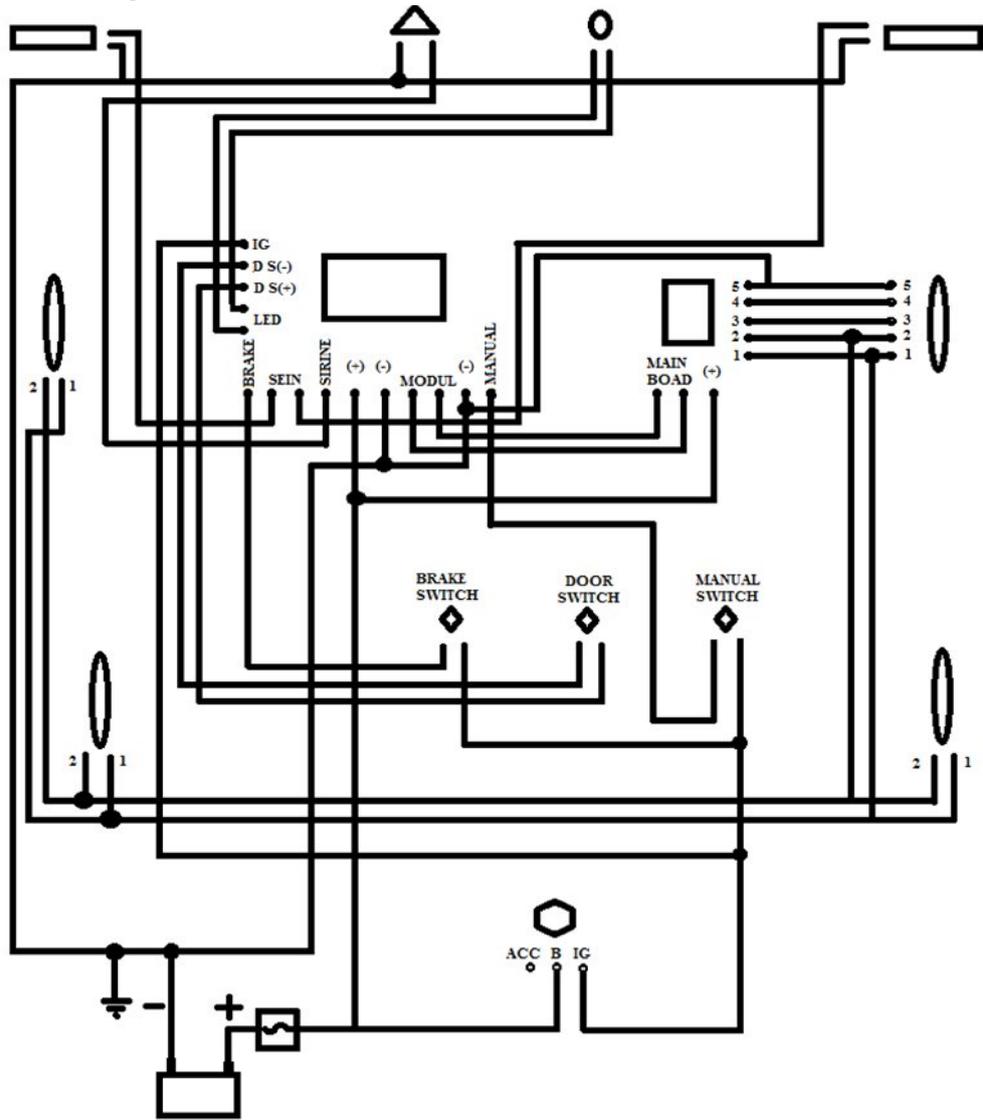
	SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO		
	JOB SHEET SISTEM KELISTRIKAN		
	KELISTRIKAN	SISTEM KELISTRIKAN <i>POWER WINDOW</i>	90 MENIT
	No. JST/OTO 001		Hal 2 dari 4
<p>1. Saklar utama <i>Power window</i></p> 			
<p>2. Saklar penumpang <i>power window</i></p> 			

	SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO	
	JOB SHEET SISTEM KELISTRIKAN	
	KELISTRIKAN	SISTEM KELISTRIKAN <i>CENTRAL LOCK</i>
	No. JST/OTO 002	
		90 MENIT
		Hal 1 dari 4
<p>1. Kompetensi SISTEM CENTRAL LOCK</p> <p>2. Sub Kompetensi Setelah melakukan praktik kelistrikan <i>central lock</i> ini, diharapkan siswa :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merangkai sistem <i>central lock</i> 2. Memeriksa motor <i>central lock</i> <p>3. Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Media pembelajaran kelistrikan <i>central lock</i> 2. Multimeter dan amper meter 3. Kabel rangkaian 4. Baterai <p>5. Keselamatan Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan media sebagaimana fungsinya 2. Berhati-hati dalam mengerjakan prektikum 3. Melaksanakan praktikum sesuai prosedur 4. Menanyakan kepada instruktur apabila menemui masala 5. Hati-ati dalam merangkai rangkaian <i>central lock</i> . <p>6. Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 2. Melakukan pengecekan kelengkapan komponen-komponen pada media. 3. Mempelajari wiring diagram yang ada pada media. 4. Merangkai kabel pada media dengan mengikuti wiring diagram media. 5. Memasang kabel positif kemudian kabel negatif pada baterai. 6. Pengoprasian media secara manual dan remot kontrol sesuai dengan kegunaan media 7. Setelah selesai prektikum bersihkan alat dan rapikan media yang digunakan. 8. Laporkan pada instruktur atau teknisi untuk pemeriksaan kondisi media. 		



SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO		
JOB SHEET SISTEM KELISTRIKAN		
KELISTRIKAN	SISTEM KELISTRIKAN <i>CENTRAL LOCK</i>	90 MENIT
No. JST/OTO 002		Hal 2 dari 4

Gambar rangkaian central lock



	SMK MUHAMMADIYAH KARANGMOJO		
	JOB SHEET SISTEM KELISTRIKAN		
	KELISTRIKAN	SISTEM KELISTRIKAN <i>CENTRAL LOCK</i>	90 MENIT
	No. JST/OTO 002		Hal 4 dari 4
<p>3. Gambar rangkaian central lock dengan alarem</p>			



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Fajar sulisty
No. Mahasiswa : 12509134007
Judul PA D3/S1 :

**Pembuatan Media Sistem Kelistrikan *Power Window* Dan *Central lock* Sebagai
Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah Karangmojo**

Dosen Pembimbing : Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	<u>Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.</u>	Ketua Penguji		16/10-2015
2	Martubi, M.Pd, M.T	Sekretaris Penguji		15/10 2015
3	Dr. Budi Tri Siswanto, M.Pd.	Penguji Utama		13/10 2015

Keterangan :

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