



**PEMBUATAN TRAINING OBJEK SISTEM STARTER MOBIL SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN**

PROYEK AKHIR

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



Oleh:

ANDRIANTA PRAKOSA

11509134003

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF D3

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/03-00
27 Maret 2008

Kepada :
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Di tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : *Drs. Kir Haryana M.Pd.*
NIP : *19601228 198601 1001*
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 : *Andrianta Prakosa*
NIM : *11509134003*
Kelas : *B1*
Jurusan : *Teknik Otomotif D3*
No.Telp./HP : *085 729520002*

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :
Pembuatan Training Objek Sistem Starter Mobil sebagai Media
Pembelajaran di SMK Cipta Karya Prembun
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, *5 Februari 2015*
Calon Dosen Pembimbing,

[Signature]
Drs. Kir Haryana M.Pd.
NIP. *19601228 198601 1001*

HALAMAN PENGESAHAN




Proyek Akhir

PEMBUATAN TRAINING OBJEK SISTEM STARTER MOBIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN

Disusun Oleh :
Andianta Prakosa
NIM. 11509134003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 15 Agustus 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs, Kir Haryana M.Pd. Ketua Penguji/Pembimbing		26/8 - 2016
Sukaswanto M.Pd. Sekertaris		26/8 - 2016
Noto Widodo M.Pd. Penguji		26-08-2016

Yogyakarta, 2016
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 0018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andrianta Prakosa

NIM : 11509134003

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul TAS : Pembuatan Training Objek Sistem Starter Mobil Sebagai Media Pembelajaran Di SMK Cipta Karya Prembun

Menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim



Yogyakarta, Agustus 2016

Yang menyatakan,

Andrianta Prakosa

NIM. 11509134003

PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ✓ Bapak, Ibu tercinta dan kakakku yang telah memberikan semangat, doa, dan segala dukunganya.
- ✓ Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY yang telah memberikan ilmu dan bimbinganya.
- ✓ Teman – teman Kelas B Teknik Otomotif angkatan 2011 terima kasih atas dukungan dan motivasinya.
- ✓ Keluarga besar KPALH CARABINER terima kasih atas dukungan dan motivasinya.
- ✓ Sahabat – sahabat yang selalu mendukung dan memberikan masukan serta menghibur dalalam segala kondisi.

MOTTO

Tidak ada hasil tanpa adanya proses, oleh karena itu jalanilah proses dengan penuh kesadaran dan kesabaran untuk mendapatkan hasil sesuai dengan keinginan serta Ridho-Nya.

Mulailah melakukan hal kecil yang kamu minati, maka akan merasakan ketenangan dan kenyamanan dalam diri.

Melakukan segala sesuatu yang baik diniatkan untuk Ibadah.

Ingatlah orang – orang dibalik perjuanganmu sehingga kamu akan ingat siapa kamu sesungguhnya.

Seorang yang optimis akan melihat adanya kesempatan dalam setiap malapetaka, sedangkan orang yang pesimis melihat malapetaka dalam setiap kesempatan.

(Nabi Muhammad SAW)

“Mikul Dhuwur Mendhem Jero”

(Pepatah Jawa)

“Gusti Allah Mboten Sare”

(Filsafat Jawa)

PEMBUATAN TRAINING OBJEK SISTEM STARTER MOBIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN

Oleh :
Andrianta Prakosa
11509134003

ABSTRAK

Tujuan pembuatan media pembelajaran yang berupa *training* objek sistem *starter* mobil ini adalah: (1) Pembuatan *training* objek (2) Proses pembuatan *training* objek (3) Hasil pengujian *training* objek.

Metode yang digunakan untuk pembuatan *training* objek sistem *starter* yaitu pembuatan rangka yang meliputi: perancangan *training* objek, pemilihan bahan, pemotongan bahan, perakitan rangka dengan las listrik, merapikan rangka, dan pengecatan rangka. Selanjutnya pembuatan papan peraga dengan *acrylic* dan pemasangan komponen *training* objek. Proses pengujian dari fungsional media pembelajaran dengan cara mengukur komponen sistem *starter*, serta melakukan pengujian kelayakan media pembelajaran dengan menggunakan angket uji kelayakan *training* objek untuk diisi oleh siswa dan guru.

Hasil dari pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil dapat dikerjakan sesuai dengan rencana pembuatan meliputi pembuatan rangka *training* objek menggunakan sambungan las, pembuatan papan peraga, dan perakitan komponen *training* objek sehingga terwujud rangka *training* objek yang dapat digunakan sebagaiudukan papan *acrylic* serta komponen *training* objek sistem *starter* mobil. Kemudian hasil uji fungsional *training* objek sistem *starter* mobil, dapat berfungsi dengan baik setelah dilakukan pemeriksaan komponen *starter*. Sedangkan dari uji kelayakan *training* objek kepada guru memperoleh hasil 86,66% dan siswa memperoleh hasil 80,75%. Dapat disimpulkan bahwa *training* objek sistem *starter* mobil layak digunakan dari segi kelengkapan komponen, kemudahan dalam memindahkan, kemudahan penggunaan, dan keamanan dalam penggunaan *training* objek untuk kegiatan belajar mengajar praktik di bengkel Otomotif SMK Cipta Karya Prembun.

Kata kunci : *Training* Objek, Sistem *Starter* Mobil, SMK Cipta Karya Prembun.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan KaruniaNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Selesainya Proyek Akhir ini penulis menyadari bahwasanya Proyek Akhir ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa bimbingan dari berbagai pihak, baik langsung dan tidak langsung berupa dukungan dan doa sehingga menjadi inspirasi dalam pengerjaan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Kir Haryana, M.Pd. selaku Pembimbing Proyek Akhir atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.
2. Bapak Moch. Solikin, M.Kes, selaku Kaprodi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Amir Fatah, M.Pd. selaku Koordinator Proyek Akhir Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberi persetujuan pelaksanaan Proyek Akhir ini.

6. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
7. Segenap Dosen dan karyawan Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Kedua Orang tuaku tercinta dan kakakku yang telah banyak mendukung kuliahku serta berkat doa kalian sehingga tercapainya semua langkahku.
9. Kepada pihak SMK Cipta Karya Prembun meliputi Kepala Sekolah, Guru, karyawan, dan siswa yang telah membantu proyek akhir ini.
10. Sahabat - sahabat Otomotif kelas B angkatan 2011 yang telah memberikan motivasi dan dukunganya.
11. Keluarga besar KPALH CARABINER telah memberikan motivasi dan dukunganya.
12. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesainya penulisan karya ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, kemajuan teknologi khususnya pada dunia otomotif, dan semua pihak yang membutuhkannya. Dalam penulisan laporan ini mungkin masih banyak kekurangan, karena manusia tempatnya salah dan lupa. Untuk itu penulis minta maaf dalam keterbatasan yang dimiliki, maka diharap maklum dari pembaca.

Yogyakarta, 2016

Andrianta Prakosa
11509134003

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL	i
PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
G. Keaslian Gagasan	5

BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Pengertian Media Pembelajaran	6
B. Jenis Media Pembelajaran	8
C. Sistem <i>Starter</i> Mobil	10
1. Pengertian Sistem <i>Starter</i>	10
2. Tipe Sistem <i>Starter</i> Mobil	11

a.	Tipe Planetary.....	11
b.	Tipe Reduksi.....	11
c.	Tipe Konvensional.....	11
3.	Fungsi Motor <i>Starter</i>	11
4.	Komponen Sistem <i>Starter</i>	12
a.	<i>Yoke core</i> dan <i>Pole core</i>	12
b.	<i>Field Coil</i>	12
c.	<i>Armature</i> dan <i>Shaft</i>	12
d.	Gigi <i>Pinion</i> dan <i>Over Running Clutch</i>	13
e.	Sikat – sikat	14
f.	Saklar <i>Starter</i>	15
5.	Cara Kerja Motor <i>Starter</i>	16
a.	Pada saat kunci kontak posisi ON/ST	16
b.	Pada saat didi pinion berkaitan penuh	16
c.	Pada saat <i>starter switch</i> off	17

BAB III. KONSEP PEMBUATAN

A.	Analisa Kebutuhan	19
B.	Pemilihan Bahan dan Alat	19
C.	Perancangan Training Objek Sistem <i>Starter</i>	21
D.	Analisa Biaya	25
E.	Rencana Waktu Pengerjaan	25
F.	Rencana Pengujian	26

BAB IV. PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A.	Proses Pembuatan <i>Training</i> Objek	31
1.	Proses Perancangan	31
2.	Hasil Perancangan	31
3.	Pembuatan Rangka <i>Training</i> Objek	32
a.	Pemilihan Bahan dan Komponen Training Objek.....	32
b.	Proses Pemotongan Besi	33

c. Proses Pengelasan Rangka	34
d. Proses Merapikan Rangka.....	34
e. Proses Finishing Pengecatan Kerangka	35
f. Pembuatan Papan Peraga	36
g. Pemasangan Komponen Training Objek	36
h. Hasil Pembuatan Training Objek Sistem Starter.....	37
i. Pengujian Training Objek Sistem Starter.....	37
j. Hasil Pengujian Training Objek Sistem Starter Mobil	40
B. Pembahasan	43

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	47
B. Keterbatasan.....	48
C. Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA.....	49
----------------------------	-----------

LAMPIRAN	50
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Jenis Bahan	20
Tabel 2. Harga Barang	25
Tabel 3. Rencana Pengerjaan	26
Tabel 4. <i>Range Prosentase</i> dan Kriteria Kualitatif.....	29
Tabel 5. Bahan <i>Stand Training</i> Objek	33
Tabel 6. Hasil Pengujian Fungsional.	40
Tabel 7. Analisa Skor Angket Siswa	41
Tabel 8. Analisa Skor Guru.....	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Field Coil	12
Gambar 2. Armature.....	13
Gambar 3. Gigi Pinion dan Over Running Clutch	13
Gambar 4. Drive Lever	14
Gambar 5. Magnetic Switch	15
Gambar 6. Rangkaian Motor Stater	16
Gambar 7. Kerangka Training Objek	21
Gambar 8. Kerangka Acrylic	22
Gambar 9. Desain Papan Acrylic	24
Gambar 10. Stand Training Sistem Starter Mobil	31
Gambar 11. Stand Acrylic	32
Gambar 12. Desain Papan Acrylic	32
Gambar 13. Pengelasan Kerangka Training Objek.....	34
Gambar 14. Proses Penggerindaan Stand Acrylic	35
Gambar 15. Proses Pengecatan.....	36
Gambar 16. Hasil Pembuatan Training Objek Sistem Starter	37
Gambar 17. Training Objek Sistem Starter Mobil.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Pengantar
- Lampiran 2. Surat Perjanjian
- Lampiran 3. Persetujuan Judul
- Lampiran 4. Uji Kelayakan Validator
- Lampiran 5. Kartu Bimbingan
- Lampiran 6. Bukti Selesai Revisi
- Lampiran 7. Gambar Stand
- Lampiran 8. Gambar *Stand* Tampak Depan
- Lampiran 9. Gambar *Stand* Tampak Samping
- Lampiran 10. Gambar *Stand* Tampak Bawah
- Lampiran 9. Gambar *Stand* Kerangka *Acrylic*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi maka semakin besar juga tuntutan dalam dunia pendidikan untuk sekedar mengetahui atau memperdalam teknologi tersebut. Oleh karena itu diperlukan media yang dapat menjadikan dasar dari pembelajaran teknologi yang sedang berkembang. Maka sebelum lebih jauh mengenai teknologi yang sedang berkembang maka harus didasari dengan teknologi yang sebelumnya ada.

Media pembelajaran merupakan media dasar yang digunakan dalam bidang pendidikan khususnya otomotif untuk dijadikan awal dari mengenalnya teknologi yang sedang berkembang. Media pembelajaran dapat dijumpai di berbagai lembaga pendidikan yang di dalamnya terdapat aktifitas praktek untuk proses kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan siswa ataupun peserta training untuk mengetahui lebih jauh tentang teknologi yang sedang dihadapinya. Selain itu juga berfungsi sebagai dasar atau konsep dalam pembelajaran praktek sepeda motor.

Sebagai Instansi pendidikan tinggi Universitas Negeri Yogyakarta menjalin kerjasama dengan berbagai pihak penyelenggara lembaga pendidikan sehingga diharapkan dapat benar – benar melahirkan lulusan yang handal, kreatif, inovatif, dan siap kerja. Kerjasama intuisi dalam hal ini Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, dapat diwujudkan dengan

adanya mata kuliah proyek akhir didalam kurikulumnya dengan tujuan untuk mengenalkan mahasiswa terhadap dunia luar. Untuk menempuh mata kuliah Proyek Akhir, penulis melaksanakanya di SMK Cipta Karya Prembun. Penulis memilih sekolah ini karena sesuai dengan latar belakang pendidikan yang sedang dijalani.

Selain itu setelah melakukan observasi ke SMK tersebut, disana masih mengalami kendala dalam pelaksanaan praktek kelistrikan kendaraan ringan dikarenakan belum memiliki media praktek khusus yang berkaitan dengan sistem starter mobil. Oleh karena itu penulis akan membuat Proyek Akhir dengan judul **“PEMBUATAN *TRAINING* OBJEK SISTEM *STARTER* MOBIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN**”. Sehingga diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini siswa dapat memahami sistem *starter* mobil secara nyata dengan praktek langsung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka dapat diidentifikasi masalah, bahwa perlunya *Training Objek Sistem Starter Mobil* sebagai sarana media pembelajaran praktek khususnya pada mata pelajaran yang berhubungan dengan mobil. Kurangnya media pembelajaran tentang *starter* mobil membuat siswa sulit dalam memahami yang didapat secara teori dengan praktek. Berdasar observasi yang dilakukan di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun belum memiliki media pembelajaran khusus mengenai sistem *starter* mobil, sedangkan media tersebut sangat dibutuhkan

oleh siswa maupun pengajar. Dengan adanya *training* objek sistem *starter* diharapkan mampu membantu kegiatan belajar mengajar menjadi lebih baik dan mudah untuk memahami saat teori yang berlangsung di kelas maupun praktek.

Selama ini siswa cenderung melakukan praktek dengan cara menghafal bagian – bagian yang ada dalam sistem *starter*, sehingga siswa kurang dalam pemahaman materi pada rangkaian sistem *starter* mobil. Kegiatan siswa dalam praktek dirasa kurang karena tidak ada media yang digunakan sehingga motivasi siswa dalam melakukan praktek. Dengan berbagai masalah di atas diharapkan dengan *training* objek sistem *starter* mobil ini dapat mengembangkan cara berfikir siswa dan pengajar dalam melakukan kegiatan belajar mengajar di sekolahan.

Sebelum pembuatan *training* objek sistem *starter*, terlebih dahulu berkonsultasi kepada guru di SMK Cipta Karya Prembun, hal ini harus dilalukan terlebih dahulu mengingat guru yang lebih banyak tahu apa yang dibutuhkan di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun, meliputi bentuk kerangka dan desain dari media training objek.

C. Pembatasan Masalah

Karena keterbatasan fasilitas dan kemampuan, maka berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas seperti belum adanya training objek sistem *starter* mobil di SMK Cipta Karya Prembun, mengingat pentingnya media pembelajaran terhadap proses kegiatan belajar mengajar, serta

pembuatan training objek meliputi bentuk kerangka dan desain training objek sistem *starter* mobil..

Penyusunan proyek akhir dibatasi dalam pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil yaitu perencanaan, pembuatan, dan pengujian hasil dari *training* objek sistem *starter* mobil untuk siswa di SMK Cipta Karya Prembun.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil?
2. Bagaimana proses pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil?
3. Bagaimana hasil pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dikemukakan tujuannya sebagai berikut:

1. Pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil.
2. Proses pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil.
3. Hasil pengujian dari pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil antara sebagai berikut:

1. Siswa di SMK Cipta Karya Prembun dapat mengetahui instalasi dari sistem *starter* mobil.
2. Memudahkan siswa dalam pemahaman sistem *starter* mobil.
3. Menciptakan kemudahan siswa dalam memahami apa yang didapat siswa saat teori, dapat diwujudkan saat praktik.
4. Memberikan kemudahan pengajar dalam melakukan pembelajaran khususnya sistem *starter* mobil.
5. Dapat menambah ilmu dan pengalaman bagi mahasiswa yang membuat *Training* Objek Sistem *Starter* Mobil.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil pengembangan dari observasi di bengkel omotif FT UNY, serta obsevasi di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun, dari hasil observasi ini penulis melakukan desain papan peraga dan *acrylic* sendiri tanpa menjiplak media yang sudah ada pada bengkel otomif FT UNY.

Berawal dari pentingnya kebutuhan siswa SMK Cipta Karya Prembun dalam praktek, guru dalam mengajar siswa. Penggunaan media praktek yang berbentuk media pembelajaran, terutama pada media *training* objek sistem *starter* mobil. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk mengangkat proyek akhir yang berjudul “ **Pembuatan Training Objek Sistem Starter Mobil Sebagai Media Pembelajaran Di SMK Cipta Karya Prembun**”. Sehingga dapat digunakan siswa SMK Cipta Karya Prembun dalam melakukan praktek dengan mudah dalam pemahaman sistem *starter* mobil.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Pengertian Media Pembelajaran

Secara umum media merupakan kata jamak dari “medium”, yang berarti perantara atau pengantar (Wina Sanjaya, 2010: 163). Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photos, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Azhar Arsyad, 2013: 3). Sedangkan menurut Syaiful Bahri Djamarah (2006:47) media sebagai alat bantu dalam pendidikan dan pengajaran, media pembelajaran mempunyai sifat untuk meningkatkan persepsi, pengertian, pengalihan daya ingat dan serap pelajaran dengan mudah dan realitas. Jadi dapat disimpulkan media adalah segala alat bantu yang dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan bahan yang telah direncanakan oleh penyaji kepada siswa sehingga apa yang menjadi tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Pembelajaran adalah usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa. Dalam proses pembelajaran siswa merupakan subjek pembelajaran. Rossi dan Breidle dalam Wina Sanjaya (2010:163) mengemukakan “media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan

sebagainya. Sudjana dan Rivai (2010: 2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar,
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran,
- c. 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,
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Media pembelajaran dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan menyenangkan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media pembelajaran, dalam Sudjana dan Rivai (2010: 2) dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya.

Media pembelajaran dalam penelitian ini merupakan alat bantu visual bagi peserta didik dalam rangka memperoleh pengalaman belajar secara signifikan. Pengalaman belajar tersebut dapat diperoleh melalui situasi dan

kondisi yang sesungguhnya serta mengamati benda pengganti dalam wujud alat peraga secara langsung.

Dari berbagai uraian pendapat diatas maka media pembelajaran berfungsi sebagai penyalur informasi belajar, dalam proses belajar mengajar kehadiran media mempunyai peranan penting, karena dalam kegiatan belajar mengajar kekurangan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara.

Media dapat mewakili apa yang kurang mampu guru ucapkan melalui kata-kata atau kalimat tertentu, bahkan keabstrakan bahan dapat dikonkretkan dengan bantuan media. Dengan demikian peserta didik lebih mudah mencerna bahan pelajaran yang disampaikan guru dengan lebih mudah dan realitas .

B. Jenis Media Pembelajaran

Banyak sekali media pembelajaran yang telah guru ketahui, namun hanya sedikit sekali media yang sering digunakan didalam kelas. Menurut Azhar Arsyad (2013: 3) yang dimaksud dengan alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pembelajaran. Alat peraga disini mengandung pengertian bahwa segala sesuatu yang masih bersifat abstrak, kemudian dikonkritkan dengan menggunakan alat agar dapat dijangkau dengan pikiran yang sederhana dan dapat dilihat, dipandang, dan dirasakan. Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011: 9) mengemukakan dalam kegiatan belajar

mengajar sering pula pemakaian kata media pembelajaran digantikan dengan istilah-istilah, seperti: bahan pembelajaran (*intructional material*) komunikasi pandang-dengar, alat peraga pandang, alat peraga dan media penjas.

Jadi alat peraga ialah alat-alat yang digunakan guru yang berfungsi membantu guru dalam proses mengajarnya dan membantu peserta didik dalam proses belajarnya. Dengan kata lain media pembelajaran salah satunya alat peraga adalah alat bantu pembelajaran yang digunakan untuk memperagakan konsep dengan tujuan untuk mempermudah menjelaskan dalam proses belajar mengajar yang bersifat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar.

Media pembelajaran dikatakan baik jika meliputi dari aspek media pembelajara, aspek ergonomic, dan aspek K3. Dari ketiga aspek dibuat angket pertanyaan yang akan dijawab responden, meliputi guru dan siswa. Sebelum angket diujikan harus melewati validator yaitu dosen atau guru di SMK yang sudah ditunjuk sebagai ahli media. Sedangkan penilaian angket disimpulkan, melalui criteria sebagai berikut:

1. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria A (80% - 100%) maka media tersebut masuk dalam kriteria valid, dan layak digunakan untuk pembelajaran di kelas.
2. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria B (60% - 79%) maka media tersebut masuk dalam kriteria cukup valid, dan layak digunakan untuk pembelajaran di kelas.

3. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria C (50% - 59%) maka media tersebut masuk dalam kriteria kurang valid, dan media tersebut harus direvisi dan tidak layak digunakan untuk pembelajaran di kelas.
4. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria D ($< 50\%$) maka media tersebut masuk dalam kriteria tidak valid, dan media tersebut harus diganti.

C. Sistem Starter Mobil

1. Pengertian Sistem *Starter*

Sistem *starter* adalah bagian dari sistem pada kendaraan untuk memberikan putaran awal bagi engine agar dapat menjalankan siklus kerjanya. Dengan memutar *fly wheel engine* mendapat putaran awal dan selanjutnya dapat bekerja memberikan putaran dengan sendirinya melalui siklus pembakaran pada ruang bakar. Sistem starter sebagai penggerak mula dapat digolongkan antara lain :

- a. *Starter* tangan, digunakan pada motor-motor kecil atau genset kecil.
- b. *Starter* kaki, digunakan pada sepeda motor.
- c. *Starter* listrik, digunakan pada sepeda motor, mobil.
- d. *Starter* udara tekan, digunakan pada motor-motor diesel berukuran besar.

2. Tipe Sistem Starter

a. Tipe Planetary

Pada *starter* tipe ini menggunakan tiga buah gear sebagai penopang poros *armature* juga sebagai penggerak *armature* itu sendiri sebelum memutar kopling dan pinion gear.

b. Tipe Reduksi

Pada *starter* tipe ini terdapat gear-gear yang saling mereduksi dari kumparan *armature* hingga ke gear pada poros kopling

c. Tipe Konvensional

Pada *starter* tipe ini terdapat gear-gear yang saling mereduksi dari kumparan *armature* hingga ke gear pada poros kopling

3. Fungsi Motor Starter

Mesin kendaraan tidak dapat hidup dengan sendirinya tanpa adanya alat penggerak tenaga dari luar sebagai penggerak awal terjadinya proses pada motor bakar. Sistem *starter* pada motor bakar dipasangkan berfungsi sebagai penggerak awal sehingga mesin dapat melakukan proses pembakaran didalam ruang bakar.

Motor *starter* sebagai penggerak mula harus dapat mengatasi tahanan-tahanan motor misalnya :

- 1) Tekanan kompresi
- 2) Gesekan pada semua bagian yang bergerak
- 3) Hambatan dari minyak pelumas, sewaktu masih dingin kekentalannya.

4. Komponen Motor Starter

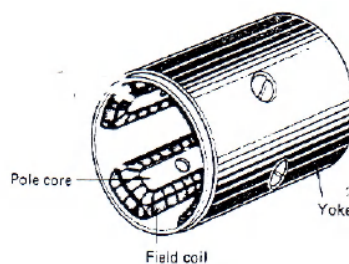
Motor *starter* terdiri dari beberapa komponen meliputi :

a. *Yoke core dan Pole core*

Berfungsi sebagai tempat mengikat *pole core* yang dibuat dari besi/logam berbentuk silinder dan sekaligus merupakan rumah armature. Sedangkan *pole core* berfungsi sebagai penopang *field coil* dan merupakan medan magnet yang ditimbulkan oleh *field coil*. Pada umumnya setiap stater mempunyai 4 buah *pole core* yang diikatkan pada *yoke* dengan disekrup.

b. *Field Coil*

Berfungsi untuk membangkitkan medan magnet pada *starter*. *Field coil* disambungkan secara seri dengan *armature coil*, agar arus yang melewati *field coil* juga mengalir ke *armature coil*.

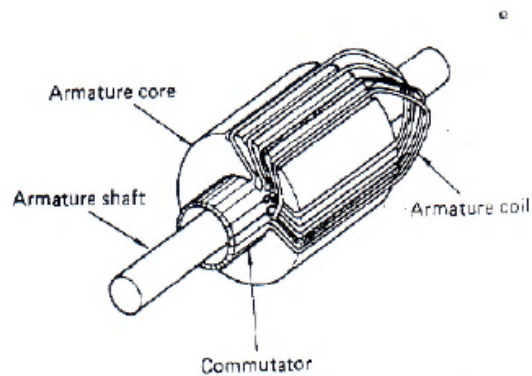


Gambar 1. *Field Coil*

c. *Armature dan Shaft*

Tersusun dari *armature core*, *armature shaft*, *comutator*, *armature coil* dan bagian lainnya. Pada *armature coil* ini akan dapat mengubah

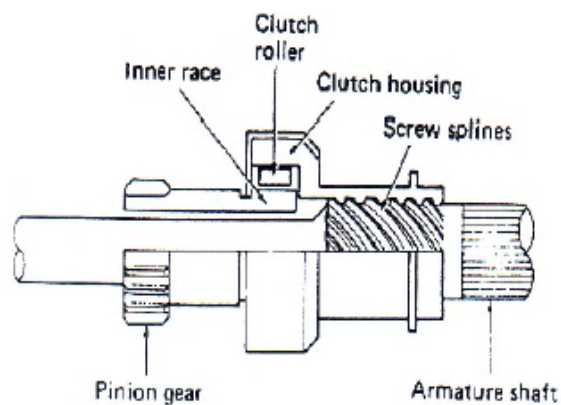
energi listrik menjadi magnet dan diubah menjadi energi gerak putar pada poros *armature*.



Gambar 2. *Armature*

d. Gigi Pinion dan *Over Running Clutch*

- 1) Gigi Pinion berfungsi sebagai penghubung putaran poros *armature* dengan gigi *flywheel* sehingga putaran *armature shaft* dapat dipindahkan ke poros engkol sehingga mesin dapat melakukan langkah kerja.

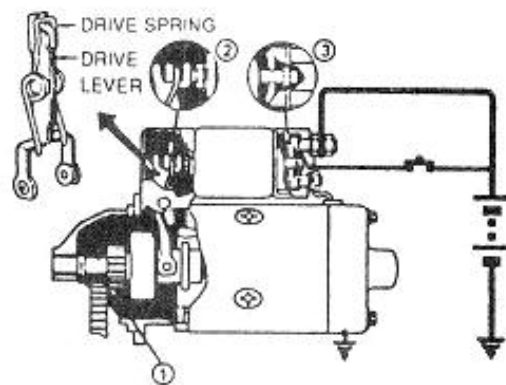


Gambar 3. Gigi *Pinion* dan *Over Running Clutch*

- 2) *Over Runing Clutch* berfungsi untuk meneruskan putaran yang dihasilkan motor untuk menggerakkan *fly wheel* melalui roda gigi

pinion. Menarik gigi pinion jika putaran gigi pinion lebih rendah dari pada putaran *fly wheel*.

- 3) Drive lever berfungsi untuk mendorong gigi *pinion* kearah gigi *fly wheel* agar dapat berkaitan dan juga menarik gigi pinion untuk terlepas dari *fly wheel*.



Gambar 4. Drive lever

e. Sikat-sikat

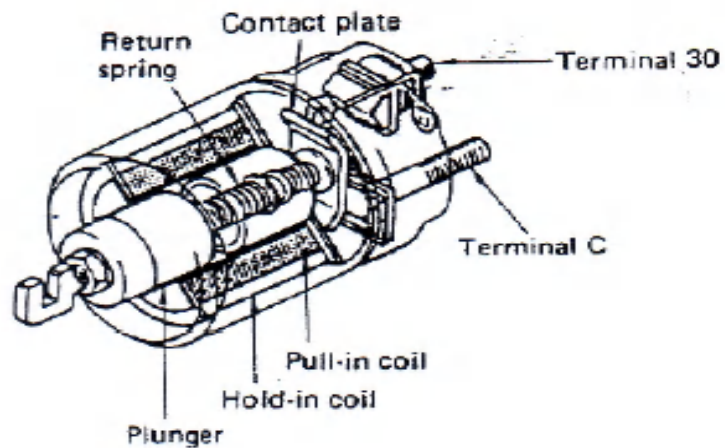
Empat sikat (*brush*) menyalurkan arus ke *armature coil* melalui commutator. Dua diantaranya ditopang oleh *insulated holder* dan dihubungkan ke *commutator* (disebut dengan *brush* positif (+)), dan kedua *brush* lainnya ditopang oleh *grounded holder* dan dihubungkan ke *commutator* (disebut dengan *brush* negatif (-)) Sikat itu dibuat dari karbon tembaga, yang mempunyai daya konduksi tinggi dan tidak gampang aus. Pegas sikat menekan pada permukaan putaran *armature* dan menghentikan putaran *armature* tepat saat starter berhenti dengan menekan sikat.

f. Saklar Starter (*Magnetic Switch*)

Saklar *starter* bekerja sebagai *switch* utama untuk mengatur arus masuk ke kumparan medan (*Field Coil*) dan mengontrol gigi *pinion* dengan mendorong dan menariknya.

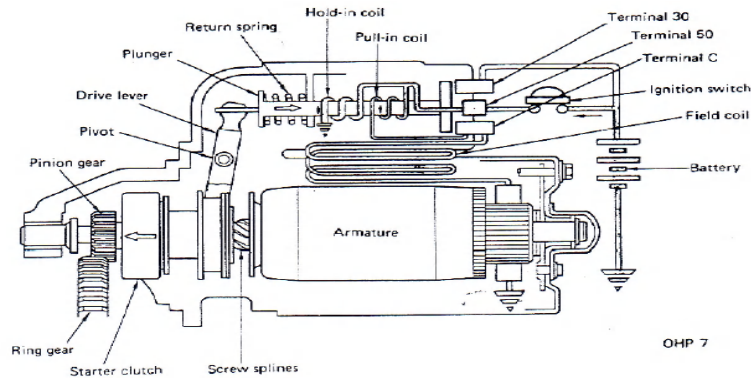
Terminal-terminal yang ada pada saklar starter :

- 1) Terminal B : Mendapatkan arus langsung dari positif baterai (30).
- 2) Terminal C : Menghubungkan/mengalirkan arus dari terminal B ke kumparan medan (*field coil*).
- 3) Terminal ST (50) : Mendapatkan arus dari terminal ST (50) kunci kontak dan meneruskannya ke *pull in coil* (PIC) dan *hold in coil* (HIC) melalui plat kontak.



Gambar 5. *Magnetic switch*

5. Cara Kerja Motor *Starter*



Gambar 6. Rangkaian Motor *Starter*

a. Pada saat kunci kontak posisi ON / ST.

Maka arus baterai mengalir melalui *hold in coil* ke massa, dan dilain pihak *pull in coil*, *field coil* dan ke massa melalui *armature*. Pada saat ini *hold* dan *pull in coil* membentuk gaya magnet dengan arah yang sama, dikarenakan arah arus yang mengalir pada kedua kumparan tersebut sama. Dari kejadian ini kontak plat (*plunger*) akan bergerak ke arah menutup main switch sehingga *drive lever* bergerak menggeser *stater clutch* (gigi pinion) ke arah posisi berkaitan dengan ring gear (*fly wheel*).

Baterai → Terminal 50 → Hold in coil → Massa

Baterai → Terminal 50 → Pull in coil → Field coil

Armature → Massa

b. Pada saat gigi *pinion* berkaitan penuh (terminal 30 dan terminal C berhubungan)

Pada saat *solenoid* timbul gaya magnet dan *plunger* bergerak sehingga kontak plat menghubungkan terminal 30 dengan terminal C motor stater maka terjadi aliran arus sebagai berikut:

baterai → terminal 30 → *solenoid* → kontak plat → terminal C
 → motor *starter*

Pada kumparan *pull in coil* kemagnetannya hilang karena massa *pull in coil* dirangkai dengan terminal C motor *starter*, sehingga pada kumparan *pull in coil* tidak terjadi beda potensial sehingga *pull in coil* tidak bekerja, sedang pada *hold in coil* masih terjadi kemagnetan yang berfungsi untuk mempertahankan posisi *plunger* untuk tetap menahan kontak plat berhubungan dengan terminal C dengan terminal 30, sehingga motor *starter* tetap mendapat arus dan terjadinya putaran pada motor *starter*.

c. Pada saat starter *switch* Off

Sesudah *starter switch* ke posisi off ,dan *main switch* dalam keadaan belum membuka ,maka aliran arusnya sebagai berikut

Baterai → teminal 30 → *main switch* → terminal C → *Field*
 → *armature* → massa

Oleh karena *starter switch* OFF maka *pull in coil* dan *hold in coil* tidak mendapat arus dari terminal 50 melainkan dar terminal C , sehingga aliran arus menjadi:

Baterai → terminal 30 → *main switch* → teminal C →
Pull in coil → *Hold in coil* → massa

Karena arus *pull in coil* dan *hold in coil* berlawanan maka gaya magnet yang dihasilkan juga berlawanan maka arah gaya magnet yang dihasilkan juga berlawanan seshingga keduanya saling menghapuskan , hal ini mengakibatkan kekuatan pegas pengembali dapat mengembalikan kontak

plat keposisi semula. Dengan demikian *drive lever* menarik *starter clutch* dan gigi *pinion* terlepas dari perkaitan *fly wheel*.

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Analisis Kebutuhan

Sistem *starter* adalah bagian dari sistem pada kendaraan untuk memberikan putaran awal bagi *engine* agar dapat menjalankan siklus kerjanya. Dengan memutar *fly wheel engine* mendapat putaran awal dan selanjutnya dapat bekerja memberikan putaran dengan sendirinya melalui siklus pembakaran pada ruang bakar. Mesin kendaraan tidak dapat hidup dengan sendirinya tanpa adanya alat penggerak tenaga dari luar sebagai penggerak awal terjadinya proses pada motor bakar.

Untuk mempermudah dalam mempelajari dan memahami sistem *starter* pada mobil maka sistem tersebut harus dibuat terlihat. Untuk membuat sistem tersebut dapat terlihat dengan baik serta kejelasan dari rangkaian maka dibuatlah *training* objek sistem *starter* mobil sebagai media pembelajaran.

B. Pemilihan Bahan dan Alat

Kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengerjaan proyek akhir sangatlah penting. Karena dengan adanya analisis kebutuhan bahan dan alat yang digunakan dalam pengerjaan pembuatan *training* objek sistem *starter* dapat dilakukan dengan lancar sesuai rencana.

1. Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan untuk pembuatan rangka pada proyek akhir ini mempertimbangkan beberapa hal seperti jenis bahan, profil bahan, harga bahan, dan kesediaan bahan.

Tabel 1. Jenis Bahan

No	Nama Bahan	Ukuran (Lebar, Panjang)	Jumlah
1	Besi <i>hollow</i>	4 x 2 cm , 8,24 m	2
2	Plat L	4 x 4 cm, 1,51 m	1
3	Plat Strip	2 cm, 4 m	1
4	Elektroda		20 pcs

2. Pemilihan Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan menyesuaikan bahan dan teknik pembuatan yang dipakai, maka dari itu alat digunakan berupa :

- | | |
|----------------------|---------------------|
| a. Mistar gulung | k. Penggores |
| b. Penggaris siku | l. <i>Spray gun</i> |
| c. Mesin las listrik | m. Penitik |
| d. Gerinda tangan | n. Palu |
| e. Bor tangan | |
| f. Ragum | |
| g. Kikir | |
| h. Gergaji besi | |
| i. <i>Compresor</i> | |
| j. Sikat baja | |

C. Perancangan *Training Objek Sistem Starter*

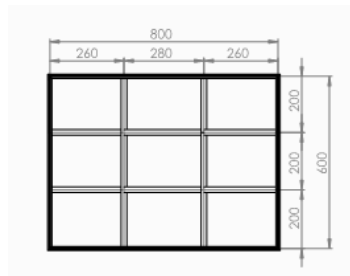
Sebelum pengerjaan *training* objek sistem *starter* maka dilakukan perencanan. Sebelum melakukan perancangan dalam bentuk gambar maka dilakukan observasi terhadap bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *training* objek apakah tersedia di pasaran. Setelah didapat bahwa bahan tersedia di pasaran maka dilakukan perencanaan dalam bentuk gambar.

1. Pembuatan Kerangka

Sebelum pembuatan *training* objek sistem *starter* maka terlebih dahulu menggambar *training* objek pembelajaran tersebut. Dalam membentuk *training* pembelajaran ini maka terlebih dahulu menentukan ukuran – ukuran yang akan digunakan dalam pembuatan *training* objek sistem *starter*. Gambar ini dibuat supaya *training* objek sistem *starter* dapat dilihat dengan jelas menyesuaikan pandangan dan ukuran yang sesuai. Selain itu bentuk ini juga dimaksudkan agar terjadinya kelancaran dalam pembuatan media pembelajaran sistem *starter*.



Gambar 7. Kerangka *Training Objek*



Gambar 8. Kerangka *Acrylic*

2. Langkah Pemotongan Besi

Dalam pembuatan kerangka *training* objek ukuran bahan telah disesuaikan dengan bentuk dan kebutuhan *training* objek. Pengukuran bahan dilakukan sebelum memotong besi sesuai yang telah ditentukan. Ada beberapa alat yang digunakan pada proses pengukuran dan pemotongan, yaitu: Meteran, Penggores, Gergaji besi, Gerinda potong.

3. Langkah Pengelasan Rangka

Setelah semua bahan dipotong maka langkah selanjutnya adalah penyambungan bahan dengan las agar terbentuk kerangka yang dapat digunakan sebagaiudukan komponen training stater. Langkah – langkah dalam penyambungan kerangka dimulai dengan pengelasan bagian atas sebagai tempat stater kemudian kerangka samping sebagai penyangga kerangka atas. Dalam pengelasan kerangka ini menggunakan beberapa alat, yaitu : Las busur listrik, Elektroda, Kaca mata alas busur listrik, Mistar siku, Tang, Palu, Mistar gulung.

4. Langkah Merapikan Kerangka

Setelah seluruh bahan disambung dengan menggunakan Las busur listrik, maka langkah selanjutnya adalah melubangi bagian kerangka atas dan

tengah sebagai dudukan kerangka stater. Setelah pelubangan selesai maka dilakukan penggerindaan bagian yang telah dilubangi, kemudian dilanjutkan penggerindaan sambungan – sambungan kerangka. Penggerindaan ini bertujuan supaya permukaan yg dilubangi dan dilas dapat rata atau sejajar dengan permukaan kerangka yang lain serta rapi dan meminimalakan pemakaian dempul dalam proses pengecatan. Dalam proses ini perlukan beberapa alat, yaitu : Bor tangan, Mata bor, Kikir, Sikat baja, Gerinda tangan, Mata gerinda.

5. *Finishing* Pengecatan Kerangka

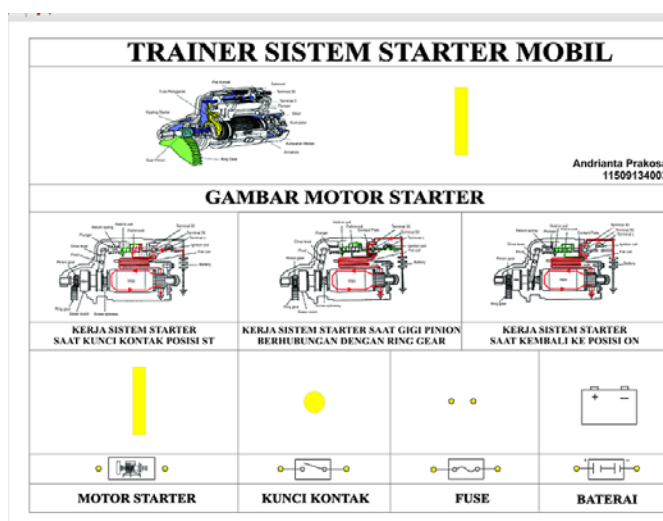
Pelapisan rangka dilakukan guna menghindari terjadinya karat pada besi yang digunakan sebagai bahan pembuat rangka media pembelajaran. Karena karat dapat menyebabkan korosi pada *training* objek tersebut tidak dapat bertahan lama. Dalam proses pelapisan kerangka alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain: *scrap*, amplas, sikat kawat, dempul, *epoxy*, tiner, cat, *spraygun*, dan *compresor*.

Dalam pengerjaan ini diperlukan waktu yang cukup lama karena pengerjaan bertahap dari proses pendempulan yang memerlukan waktu lama dalam pengeringan lapisan dempul. Karena jika dempul belum kering maka permukaan yang didempul tidak dapat terlapisi cat dengan baik. Dalam proses ini terdapat beberapa tahapan yaitu pelapisan rangka pendempulan, pelapisan dempul cat dasar dengan *epoxy* kemudian pengecatan akhir warna.

6. Pembuatan Papan Peraga

Papan peraga yang digunakan dalam pembuatan *training* objek sistem *starter* menggunakan *acrylic* yang ukurannya disesuaikan dengan bentuk yaitu 80 x 60 cm dengan ketebalan 3mm warna putih susu. *Acrylic* ini digunakan sebagai tempat peletakan komponen dan sebagai tempat panel. Dalam proses pembuatan papan peraga ini memerlukan jasa *cutting* laser dan sablon simbol – simbol atau keterangan yang digunakan dalam *training* objek sistem *starter*.

Sebelum melakukan pembuatan papan peraga adalah membentuk dengan bentuk dan ukuran dari papan peraga dengan menggunakan aplikasi *corel draw*.



Gambar 9. Desain Papan Acrylic

Setelah bentuk selesai maka selanjutnya melakukan pemesanan pada jasa *cutting* dan sablon *acrylic*. Dalam pembuatan papan peraga ini diperlukan waktu yang cukup lama karena antrian yang terdapat pada jasa *cutting acrylic* cukup banyak.

D. Analisis Biaya

Dalam pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil sebagai media pembelajaran di SMK Cipta Karya Prembun, adapun estimasi biaya sesuai dengan perjanjian maka estimasi biaya dibagi menjadi 2 yaitu 50% dari pihak mahasiswa dan 50% dari pihak sekolah yang bersangkutan.

Tabel 2. Harga Barang

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan	Jumlah Harga
1.	Besi <i>Hollow</i> 40mm x 20mm	2 buah (12m)	Rp. 65.000	Rp. 130.000
2.	Plat L 40mm x 40mm	1 buah (6m)	Rp. 60.000	Rp. 60.000
3.	Plat Strip	1 buah (4m)	Rp. 45.000	Rp. 45.000
4.	Elektroda	2 Ikut	Rp. 8.000	Rp. 16.000
5.	Dempul	¼ kg	Rp. 28.000	Rp. 28.000
6.	Amplas	3 Lembar	Rp. 4.000	Rp. 12.000
7.	Cat	1 Kaleng	Rp. 35.000	Rp. 35.000
8.	<i>Dynamo Starter</i>	2 buah	Rp. 450.000	Rp. 900.000
9.	Kunci kontak	1 set	Rp. 35.000	Rp. 35.000
10.	<i>Fuse</i>	1 set	Rp. 8.000	Rp. 8.000
11.	Kabel	2 m	Rp. 8.000	Rp. 16.000
12.	Mur baut	18 Buah	Rp. 2.000	Rp. 36.000
13.	<i>Acrylic</i>	1 Buah	Rp. 370.000	Rp. 370.000
14.	Solasi	1 Buah	Rp. 8.000	Rp. 8.000
15.	Mata Grinda	1 Buah	Rp. 17.000	Rp. 17.000
16.	Gerjasi Potong	1 Buah	Rp. 25.000	Rp. 25.000
17.	Tinner	2 liter	Rp. 22.000	Rp. 44.000
18.	Skun	10 buah	Rp. 1.500	Rp. 15.000
	Jumlah			Rp. 1.800.000

E. Rencana waktu pengerjaan

Sebelum melakukan pembuatan *training* objek sebagai tugas akhir terlebih dahulu dibuat rencana kegiatan yang akan dilaksanakan sebagai acuan, supaya dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin dan dapat selesai

sesuai target yang telah direncanakan. Rencana waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan diketahui dari hasil kunjungan sekolah. Hasil kesepakatan dari pihak sekolah, universitas, dan mahasiswa untuk pembuatan disepakati dengan 2 bulan proses pembuatan *training* objek yang meliputi pembuatan *training* objek.

Tabel 3. Rencana Pengerjaan

No	Jenis kegiatan	Minggu ke-							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Pengajuan Judul dan Proposal								
2.	Persiapan Alat dan Bahan yang diperlukan								
3.	Pengerjaan Proyek Akhir								
4.	Evaluasi Hasil Proyek Akhir								
5.	Penyusunan Konsep Laporan								
6.	Penyelesaian Laporan								
7.	Ujian Proyek Akhir								

F. Rencana Pengujian

1. Uji Fungsional

- Test Menarik (*Pull in test*)
- Test Menahan (*Hold in test*)
- Pengembalian *Plunger* (*Return test*)

2. Uji Kelayakan

Uji kelayakan dilakukan untuk meminta tanggapan atau pendapat dari siswa dan guru jurusan Otomotif sebanyak 25 siswa dan 5 guru. Uji

kelayakan ini nantinya media yang dibuat akan didemonstrasikan dihadapan siswa dan guru oleh mahasiswa yang membuat alat tersebut. Setelah media didemonstrasikan kemudian responden diberikan angket untuk menilai media tersebut. Angket adalah teknik pengambilan/ pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirim daftar pernyataan untuk diisi oleh responden.

Sebelum pengujian dilakukan, uji kelayakan terlebih dahulu dilakukan uji ahli terhadap angket yang telah dibuat, untuk meminta penilaian dari ahli media yang berkompeten dalam bidang media pembelajaran terhadap kelayakan dan sistematis dari pertanyaan – pertanyaan yang akan diberikan kepada responden pada lembar angket pengujian. Untuk format dari angket uji kelayakan terlampir. Pertanyaan – pertanyaan tersebut meliputi :

a. Aspek Media Pembelajaran

Aspek media pembelajaran untuk mengukur pemahaman siswa dalam penggunaan *Training Objek Sistem Starter*. Pengguna dapat merangkai sistem *starter* dan melakukan identifikasi komponen sistem *starter*.

b. Aspek Ergonomi

Aspek ergonomi untuk mengukur pengguna *training objek* dalam penggunaan *training objek* , komponen mudah diamati, penempatan komponen mudah terbaca, dan mudah dalam penggantian komponen jika diperlukan penggantian.

c. Aspek K3

Aspek K3 untuk mengukur keamanan dan keselamatan pengguna training objek saat menggunakan training objek. Media dilengkapi pengaman fuse pada bagian rangkaian

Setelah *training* objek didemonstrasikan, kemudian responden diberikan angket untuk menilai media tersebut. Angket adalah teknik pengambilan/ pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirim daftar pernyataan untuk diisi oleh responden.

Data pengembangan *training* objek sistem *starter* ini menggunakan instrumen berbentuk angket. Angket digunakan untuk mengukur kevalidan media yang dikembangkan. Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data dari ahli media, ahli materi dan audiens/siswa.

Penilaian angket menggunakan skala likert 1 sampai 4, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Skor 4 untuk pernyataan sangat setuju
- b. Skor 3 untuk pernyataan setuju
- c. Skor 2 untuk pernyataan tidak setuju
- d. Skor 1 untuk pernyataan sangat tidak setuju

Untuk menentukan kesimpulan hasil yang telah dicapai maka ditetapkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 4. *Range* Prosentase dan Kriteria Kualitatif

Kriteria Interpretasi	Persentase	Kriteria
A	80% - 100%	Valid
B	60% - 79%	Cukup valid
C	50% - 59%	Kurang valid / Revisi
D	< 50%	Tidak valid / Diganti

(Wibowo, 2004)

Keterangan:

1. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria A (80% - 100%) maka media tersebut masuk dalam kriteria valid, dan layak digunakan untuk pembelajaran di kelas.
2. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria B (60% - 79%) maka media tersebut masuk dalam kriteria cukup valid, dan layak digunakan untuk pembelajaran di kelas.
3. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria C (50% - 59%) maka media tersebut masuk dalam kriteria kurang valid, dan media tersebut harus direvisi dan tidak layak digunakan untuk pembelajaran di kelas.
4. Apabila hasil analisis memperoleh kriteria D (< 50%) maka media tersebut masuk dalam kriteria tidak valid, dan media tersebut harus diganti.

Sedangkan rumus yang digunakan dalam teknik analisis data ada dua, yaitu:

- 1) Rumus untuk mengolah data tanggapan ahli media, ahli materi, dan audiens atau siswa

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase

$\sum X$: jumlah keseluruhan jawaban responden dalam seluruh item

$\sum X_i$: jumlah keseluruhan nilai ideal dalam satu item

100% : konstanta

2) Rumus untuk mengolah data kelas kontrol dan kelas eksperimen

$$\bar{X}_n = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X}_n : nilai rata-rata

$\sum X$: jumlah x

n : jumlah dalam sampel

Rumus ini digunakan untuk mengetahui rata-rata nilai kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah dan kelas eksperimen yang menggunakan *training* objek sistem *starter* mobil. Apakah ada perbedaan nilai terhadap kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran alat peraga sistem *starter* mobil dan kelas yang menggunakan media pembelajaran alat peraga sistem *starter* mobil.

BAB IV

PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Proses dan Hasil Pembuatan *Training* Objek

Berdasarkan rencana kerja pada bab III maka dalam proses pengerjaan *training* objek ini dapat berjalan sesuai dengan rencana. Dalam proses pengerjaan *training* objek sistem *starter* ini memerlukan waktu kurang lebih 2 bulan. Pengerjaan *training* objek sistem *starter* mobil ini dilakukan secara bertahap. Tahapan – tahapan dalam pembuatan *training* objek sistem *starter* ini dapat diuraikan seperti dibawah ini :

1. Proses Perancangan

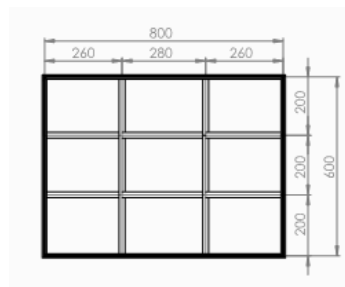
Proses awal dalam pembuatan *training* objek sistem *starter* ini adalah dengan cara mendesain terlebih dahulu dalam bentuk gambar teknik. Dalam mendesain *training* objek sistem *starter* ini dilakukan dengan konsultasi kepada pengajar yang nantinya akan menggunakan media pembelajaran ini. Dari hasil desain yang telah diajukan kepada pihak kedua maka dihasilkan kesepakatan bentuk dari *training* objek sistem *starter*, sehingga dapat dikerjakan.

2. Hasil Perancangan

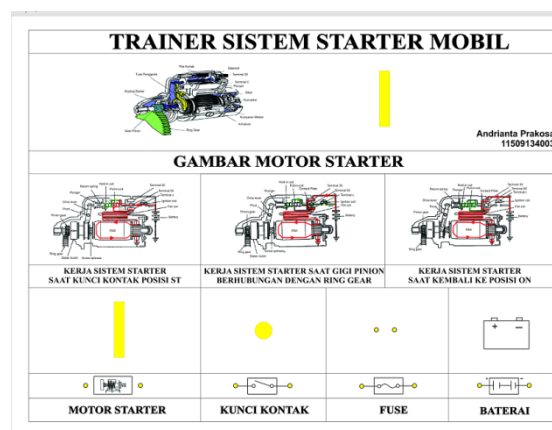
Setelah hasil perancangan dikonsultasikan kepada guru di SMK Cipta Karya Prembun didapat hasil sebagai berikut:



Gambar 10. *Stand Traing Sistem Starter Mobil*



Gambar 11. *Stand Acrylic*



Gambar 12. Desain Papan Acrylic

3. Pembuatan *Training* Objek Sistem Starter

a. Pemilihan Bahan dan Komponen *Training* Objek

Dalam pemilihan bahan ini disesuaikan dengan kebutuhan yang akan digunakan untuk membuat rangka dan komponen yang dibutuhkan

untuk rangkaian sistem *starter*. Selain itu pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari *training* objek sistem *starter* yang terdapat pada desain awal serta kebutuhan komponen dalam analisis kebutuhan.

Pemilihan bahan digunakan untuk pembuatan kerangka *training* objek sistem *starter* mobil. Pembuatan kerangka *training* objek ini bertujuan sebagai dudukan komponen *training* objek sistem *starter* dan sebagai tempat pemasangan *acrylic* yang digunakan untuk penempatan komponen – komponen sistem *starter*. Dalam pembuatan rangka ini memerlukan beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

b. Proses Pemotongan Besi

Pemotongan besi dilakukan sesuai dengan rancangan sebelumnya. Besi dipotong menggunakan gerinda potong dan gergaji besi. Besi tersebut dipotong seperti tabel di bawah ini:

Tabel 5. Bahan *Stand Training* Objek

No	Jenis Besi	Ukuran	Jumlah Potongan
1	Hollow 4 cm x 2 cm	170 cm	2
		60 cm	4
		80 cm	2
2	Strip 2 cm	60 cm	2
		20 cm	6
3	Siku	30 cm	2
		60 cm	1

c. Proses Pengelasan Rangka

Setelah besi tersebut dipotong sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan maka dilakukan penyambungan. Penyambungan besi tersebut menggunakan las busur listrik. Las busur listrik menggunakan arus 120 A dengan listrik AC 3 phase dari sumber tegangan 220 volt. Penyambungan dilakukan mulai dari bagian dudukan papan peraga. Setelah dudukan papan peraga jadi kemudian dilanjutkan penyambungan bagian dari kaki rangka *training* objek sebagai dudukan roda *training*.



Gambar 13. Pengelasan Kerangka *Training* Objek

d. Proses Merapikan Rangka

Setelah penyambungan rangka selesai maka untuk merapikan bagian yang dilas dilakukan pendempulan sehingga menghasilkan permukaan yang rata dan rapi.

Sebelum dilakukan pendempulan dibersihkan dahulu bagian yang dilas, pada bagian yang kurang rapi bisa dilakukan dengan cara penggerindaan. Agar didapat hasil yang rata dan halus.



Gambar 14. Proses penggerindaan *stand acrylic*

e. Proses *Finishing* Pengecatan Rangka

Untuk dapat melindungi rangka dari karat/korosi maka dilakukan pengecatan pada rangka yang sudah dirapikan permukaan sebelumnya. Sebelum pengecatan dilakukan maka sebelumnya dilakukan pembersihan rangka dari kotoran yang berupa karat, pelumas, dan hasil pendempulan pada bagian yang kurang rata. Setelah dipastikan permukaan yang akan dicat sudah rapi maka selanjutnya dilakukan pengecatan dengan memberikan lapisan dasar *epoxy*. Lapisan *epoxy* diberikan untuk mencegah terjadinya korosi pada rangka atau sebagai lapisan dasar. Setelah semua pengecatan selesai maka langkah selanjutnya memberikan pengecatan warna pada rangka media.



Gambar 15. Proses pengecatan

f. Pembuatan Papan Peraga

Komponen sistem yang tidak bergerak seperti *fuse*, Kunci kontak, *coil*, dan busi penempatannya dipasang pada *acrylic*. Dalam pembuatan dudukan komponen yang tidak bergerak letak komponen ditentukan dengan desain dalam bentuk gambar. Setelah desain jadi lalu pemotongan dan pengeboran dudukan serta sablon *acrylic* dilakukan dengan jasa pemotongan *acrylic* serta pengeboran. Setelah pembuatan dudukan komponen pada papan peraga selesai maka papan peraga dipasang pada rangka dengan menggunakan mur dan baut.

g. Pemasangan Komponen *Training Objek*

Setelah papan peraga terpasang maka selanjutnya memasang komponen pada media. Pemasangan komponen media dilakukan dengan cara memasang komponen sesuai dengan tempat yang telah dibuat pada papan peraga. Karena kabel yang terdapat pada komponen awal kurang sesuai dengan kebutuhan panel maka dilakukan penyambungan kabel. Penyambungan kabel dilakukan dengan menyambungkan kabel dengan

ukuran yang sejenis dengan kabel yang dibutuhkan komponen. Setelah semua kabel komponen terpasang sesuai dengan desain maka dilakukan *finishing* dengan membungkus kabel dengan isolasi dan pemasangan panel pada papan peraga.

Untuk menghubungkan panel pada papan peraga menggunakan *jumper* buaya kecil. Pembuatan kabel *jumper* menggunakan kabel ukuran sedang dengan panjang 30cm. Sedangkan untuk arus (-) dari aki tetap menggunakan kabel dengan *jumper* buaya besar.

h. Hasil Pembuatan Training Objek Sistem Starter

Setelah melalui beberapa proses seperti perancangan, pemilihan bahan, pengerjaan maka didapat hasil pembuatan media training objek sebagai berikut:



Gambar 16. Hasil Pembuatan *Training Objek Sistem Starter*

i. Pengujian Training Objek Sistem Starter Mobil

Training objek sistem *starter* setelah jadi harus melewati beberapa pengujian sebelum digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk

mengetahui kualitas alat dan kelayakan sebelum digunakan. Pengujian dari media pembelajaran ini dibagi menjadi 2 pengujian yaitu pengujian fungsional media dan pengujian kelayakan media. Berikut ini langkah – langkah pengujian :

1) Pengujian Fungsional

a. *Test Menarik (Pull in test)*

- Menyiapkan *accu*, kabel *jumper*, motor *starter*
- Merangkai sesuai terminal
- Sebelum dilakukan pengetesan , lepas bagian kabel kumparan magnet dari terminal (M)
- Periksa bahwa *plunger* bergerak keluar

b. *Test Menahan (Hold in test)*

- Menyiapkan *accu*, kabel *jumper*, motor *starter*
- Merangkai seperti test menarik (Pull in test)
- Melepas kabel negatif dari terminal (M)
- Periksa bahwa *plunger* kembali ke dalam

c. *Pengembalian Plunger (return test)*

- Menyiapkan *accu*, kabel *jumper*, motor *starter*
- Merangkai sesuai terminal
- Melepas kabel negatif dari *body* motor *starter*
- Periksa bahwa *plunger* bergerak ke dalam

2) Pengujian Kelayakan

Dalam pengujian kelayakan ini dilakukan di SMK Cipta Karya Prembun Jurusan Otomotif untuk meminta pendapat dari 25 siswa dan 5 guru pengajar otomotif. Pengujian ini menggunakan metode angket. Angket adalah teknik pengumpulan data, dengan cara memberikan daftar pertanyaan untuk diisi oleh responden. Responden merupakan orang yang memberikan tanggapan terhadap pertanyaan yang diajukan. Adapun langkah – langkah dalam pengujian ini seperti uraian di bawah ini :

- a) Menyiapkan *training* objek yang akan dipraktikan.
- b) Kemudian memberikan sedikit penjelasan kepada responden tentang penggunaan *training* objek sistem *starter* yang akan di praktikan.
- c) Mempraktikan cara menggunakan *training* objek sistem starter kepada responden.
- d) Selanjutnya memberikan kesempatan kepada responden untuk mempraktikan sendiri *training* objek.
- e) Setelah responden selesai mempraktikan selanjutnya instruktur memberikan lembar angket kepada responden. Responden dipersilahkan mengisi lembar angket dari *training* objek sistem *starter* yang telah dipraktikan.
- f) Setelah semua dilakukan maka lembar angket dikumpulkan lagi kepada instruktur. Setelah semua lembar penilaian dikumpulkan,

instruktur mengolah data dari angket responden dan dijadikan data hasil dari pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil.

j. Hasil Pengujian *Training* Objek Sistem *Starter* Mobil

Hasil dari pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil, setelah selesai dibuat maka dilakukan pengujian dari *training* objek sistem *starter* mobil. Pengujian dilakukan di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun dengan 2 pengujian.

Pertama pengujian fungsional sistem stater yang meliputi test kemampuan seperti *Pull in test*, *Hold in test*, *Return test*. Kedua adalah pengujian kelayakan dari *training* objek sistem *starter* mobil yang telah dibuat dengan cara mempraktekkan *training* objek kepada siswa kemudian diberikan lembar angket. Berikut hasil dari pengujian *training* objek sistem *starter* mobil :

1. Pengujian Fungsional

Dari pengujian fungsional *training* objek sistem *starter* mobil diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Fungsional

No	Nama Pengujian	Hasil	Kondisi
1	<i>Pull in test</i>	<i>Plunger</i> bergerak ke luar	Baik
2	<i>Hold in test</i>	<i>Plunger</i> bergerak ke dalam	Baik
3	<i>Return test</i>	<i>Plunger</i> bergerak ke dalam	Baik

2. Pengujian Kelayakan

Setelah pengujian fungsional, selanjutnya adalah uji kelayakan yang digunakan untuk mengetahui kelayakan *training* objek sistem *starter* mobil ini sebagai alat bantu di SMK Cipta Karya Prembun. Uji coba alat dilakukan terhadap siswa SMK Cipta Karya Prembun. Sebanyak 25 siswa dan 5 guru untuk mengisi angket penggunaan *training* objek sistem *starter* mobil. Dari pengujian kelayakan *training* objek sistem *starter* mobil diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 7. Analisa Skor Angket Siswa

Sub Variabel	Mengetahui <i>armateur</i>	Mengetahui <i>field coil</i>	Mengetahui <i>drive lever</i>
No. Pertanyaan	1	2	3
Skor	84	80	77
Prosentase	84%	80%	77%
Kriteria	Baik	Baik	Baik
Sub Variabel	Mengetahui <i>brush spring</i>	Merangkai sistem <i>stater</i>	Komponen sistem <i>stater</i>
No. Pertanyaan	4	5	6
Skor	79	81	81
Prosentase	79%	81%	81%
Kriteria	Baik	Baik	Baik
Sub. Variabel	Nama Komponen	Mudah dipindahkan	Terlihat rapi
No. Pertanyaan	7	8	9
Skor	84	81	80
Prosentase	84%	81%	80%
Kriteria	Baik	Baik	Baik
Sub Variabel	Penggantian Komponen	Aman digunakan	Dilengkapi <i>Fuse</i>
No. Pertanyaan	10	11	12
Skor	76	84	82

Prosentase	76%	84%	82%
Kriteria	Baik	Baik	Baik

Besarnya rata-rata skor prosentase uji kelayakan *training* objek sistem *starter* mobil terhadap siswa yaitu 80,75 %. Alat peraga *training* objek sistem *starter* termasuk dalam katagori baik dan efektif sebagai alat bantu belajar siswa di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun.

Menganalisa skor angket manual tiap sub variabel untuk indikator tingkat respon dari guru terhadap *training* objek sistem *starter* mobil dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Analisa Skor Guru

Sub Variabel	Menerangkan <i>Armateur</i>	Menerangkan <i>field coil</i>	Menerangkan <i>drive lever</i>
No. Pertanyaan	1	2	3
Skor	19	19	16
Prosentase	95%	95%	80%
Kriteria	Baik	Baik	Baik
Sub Variabel	Menerangkan <i>brush spring</i>	Merangkai sistem stater	Komponen sistem stater
No. Pertanyaan	4	5	6
Skor	15	18	19
Prosentase	75%	90%	95%
Kriteria	Cukup	Baik	Baik
Sub. Variabel	Nama Komponen	Mudah dipindahkan	Terlihat Rapi
No. Pertanyaan	7	8	9
Skor	16	18	18

Prosentase	80%	90%	90%
Kriteria	Baik	Baik	Baik
Sub Variabel	Penggantian Komponen	Aman Digunakan	Dilengkapi <i>Fuse</i>
No. Pertanyaan	10	11	12
Skor	16	16	18
Prosentase	80%	80%	90%
Kriteria	Baik	Baik	Baik

Besarnya rata-rata skor prosentase *training* objek sistem *starter* terhadap tanggapan dan respon dari guru adalah 86,66%. *Training* objek sistem *starter* mobil termasuk dalam katagori baik dan efektif sebagai alat bantu mengajar guru di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun.

B. Pembahasan

Dari konsep pembuatan, proses, dan pengujian maka dapat diperoleh hasil pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil seperti yang diuraikan di bawah ini:



Gambar 17. *Training* objek sistem *starter* mobil

Dari gambar dapat dilihat bahwa *training* objek sistem *starter* mobil dilihat dari tampak depan. *Training objek* sistem *stater* mobil dibuat sesuai apa yang dibutuhkan oleh guru pengajar di SMK Cipta Karya Prembun. Pembuatan *training* objek sistem *stater* mobil secara umum adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Bahan Pembuatan *Training* Objek

Bahan untuk pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil ini sesuai dengan analisa kebutuhan bahan yang telah dibuat sebelumnya, sehingga tidak ada kekurangan bahan dalam proses pembuatan.

2. Biaya Pembuatan *Training* Objek

Biaya pembuatan *training* objek sistem *starter* ini menghabiskan dana sebesar Rp. 1.800.000 . Total biaya yang dikeluarkan sesuai dengan konsep pembuatan yang telah dibuat. Dengan kesepakatan antara pihak pertama dan pihak kedua, bahwa total biaya pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil

akan ditanggung oleh kedua belah pihak dengan prosentase 50% untuk pihak pertama yaitu mahasiswa dan 50% untuk pihak kedua yaitu SMK Cipta Karya Prembun.

3. Proses Pembuatan *Training* Objek

Pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil dibuat di bengkel milik mahasiswa itu sendiri. Pembuatan kenapa dilakukan di bengkel mahasiswa itu sendiri agar tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar di SMK Cipta Karya Prembun.

Pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil sesuai dengan rencana yang dibuat dan aman ketika digunakan guru untuk mengajar di SMK Cipta Karya Prembun. Bentuk dari *training* objek sistem *starter* mobil ini juga sesuai dengan apa yang dibutuhkan guru untuk membantu kegiatan belajar mengajar.

Komponen yang digunakan terutama *starter* mobil adalah komponen tidak baru, tapi masih layak untuk dipakai. Pembuatan papan *acrylic* juga sesuai dengan rencana, didesain semenarik mungkin agar menjadi daya tarik tersendiri bagi siswa dalam mengikuti kegiatan belajar. *Traning* objek sistem *starter* mobil ini menggunakan capit buaya kecil untuk menghubungkan antara panel, hal ini dimaksudkan agar *training* objek sistem *starter* mobil lebih mudah digunakan saat praktikum.

4. Waktu Pengerjaan *Training* Objek

Waktu yang digunakan untuk pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil ini sesuai dengan rencana yaitu 2 bulan. Waktu pengerjaan *training*

objek sistem *starter* mobil ini meliputi perencanaan, pembuatan rangka, pengecatan, pembuatan *acrylic*, dan pemasangan komponen *training* objek sistem *starter*. Waktu yang cukup lama ketika pemesanan papan *acrylic* karena menggunakan jasa *cutting* dan sablon *acrylic* membutuhkan waktu kurang lebih 3 minggu, sehingga pembuatan kerangka lebih diprioritaskan terlebih dahulu.

5. Pengujian *Training* Objek

Pengujian *training* objek sistem *starter* mobil meliputi uji fungsional dan uji kelayakan. Hasil yang didapat dari uji fungsional adalah kondisi motor *stater* masih baik. Sedangkan hasil uji kelayakan pada *training* objek sistem *starter* mobil dari guru memperoleh 86,66% sedangkan dari siswa memperoleh rata- rata 80,75%. Sehingga dapat dikatakan bahwa *training* objek sistem *starter* mobil ini layak digunakan untuk proses mengajar guru dan praktik siswa di SMK Cipta Karya Prembun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari proses pembuatan, pengujian, dan pengujian training objek sistem starter mobil sebagai media pembelajaran di SMK Cipta Karya Prembun, maka dapat disimpulkan:

1. Pembuatan *training* objek sistem *starter* mobil sebagai media pembelajaran meliputi pemilihan bahan, pembuatan rangka *training* objek, pembuatan papan peraga, pemasangan *training* objek, proses pengujian *training* objek meliputi uji fungsional *training* objek dan uji kelayakan *training* objek tersebut.
2. Proses pembuatan training objek ini melalui observasi kemudian dikonsultasikan kepada guru *pengajar* di SMK Cipta Karya Prembun. Setelah melalui kesepakatan maka desain dibuat kemudian dimulai dengan mendesain papan peraga, papan acrylic, pemilihan bahan, pembuatan rangka, pemasangan komponen dipapan peraga.
3. Pengujian fungsional *training* objek sistem *starter* mobil dapat bekerja dengan baik, setelah melakukan pemeriksaan komponen – komponen. Dari hasil poling angket uji kelayakan pada guru mendapat hasil 86,66% dan siswa mendapat hasil 80,75% maka dapat disimpulkan bahwa *training* objek sistem *starter* mobil ini layak digunakan untuk media belajar siswa dalam praktik sistem *starter* mobil dan membantu guru dalam mengajar

praktik sistem *starter* mobil di bengkel otomotif SMK Cipta Karya Prembun.

B. Keterbatasan

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

1. Proses pembuatan *training* objek menggunakan bahan *acrylic*, ketika dipercetakan tempat pembuatan *acrylic* sering menemui alat prin acrylic sedang dalam masa perbaikan. Membuat waktu pengerjaan semakin lama, karena harus menunggu sampai alat prin bisa digunakan.
2. Pembuatan *training* objek menggunakan bahan *acrylic*, yang mana bahan tersebut masih mahal untuk didapatkan dan penyablonan serta pengeboran bahan untuk dudukan komponen masih memerlukan jasa percetakan dan antri dalam waktu beberapa hari.

C. Saran

Setelah semua selesai maka perlu saran dalam membuat proyek akhir sebagai berikut:

1. Dalam proses pembuatan sebaiknya dilakukan sesuai dengan perencanaan sebelumnya sehingga tujuan dapat tercapai.
2. Pertimbangkan kinerja dari media yang dibuat sehingga media dapat difungsikan sesuai fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad.(2013). *Media Pembelajaran*.Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011). *Media pembelajaran manual dan digital*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Drs. Iin Solihin. (2000). Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif SMK Tingkat 2. Bandung : CV. Armico
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2010). *Media Pengajaran*. Bandung : CV. Sinar Baru.
- Rayandra Asyhar. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Tim GP Press.
- Syaiful Bahri Djamarah.(2006). *Media Pembelajaran*. Bandung : Penerbit Alumni.
- Tim Proyek Akhir D3. (2011). *Pedoman Proyek Akhir D3 FT UNY*. Yogyakarta: FT UNY
- Wina Sanjaya. (2010). *Model Media Pembelajaran*. Bandung : Penerbit CV. Sinar Baru.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

SURAT PENGANTAR

FRM/OTO/36-00
27 Maret 2008

Kepada :

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Diberitahukan dengan hormat bahwa:

Nama : Andrianta Prakosa
No. Mahasiswa : 11509134003
Jurusan/Program Studi : Teknik Otomotif D3/Pendidikan Teknik Otomotif S1
Angkatan Tahun : 2011
No. Telp./HP : 085729520002

Telah memenuhi syarat untuk dapat mulai menyusun Proyek Akhir/~~Tugas Akhir Skripsi~~*)
Mahasiswa tersebut di atas akan habis masa studinya pada semester ~~Gasal~~/Genap*)
Tahun Akademik ...2014.../2015...

Mohon penyelesaian lebih lanjut.

Yogyakarta, 5 Februari 2015

Penasehat Akademik

Sudiyanto M. Pd.

NIP. 19540221 198502 1001

*) Coret salah satu

SURAT PERJANJIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Andrianta Prakosa
NIM : 11509134003
Alamat : Condongsari, RT 01/01, Banyu Urip, Purworejo, Jawa Tengah
No. HP : 085729520002

Selanjutnya disebut sebagai pihak **PERTAMA**

2. Nama : Supriyono, S.Pd
Jabatan : Ketua Jurusan Teknik Otomotif
Unit Kerja : SMK Cipta Karya Prembun
No. Sekolah : (0287) 662363

Selanjutnya disebut sebagai pihak **KEDUA**

Pihak **PERTAMA** meminjam peralatan Bengkel Jurusan Otomotif kepada pihak **KEDUA** untuk digunakan menyelesaikan tugas Proyek Akhir dengan judul : **Pembuatan Sistem Starter Mobil Sebagai Media Pembelajaran di SMK Cipta Karya Prembun**, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jangka waktu pembuatan: 2 bulan, terhitung mulai tanggal 2 Januari 2015 s.d. 28 Februari 2015.
2. Suku cadang untuk Pembuatan Sistem Starter Mobil Sebagai Media Pembelajaran di SMK Cipta Karya Prembun menggunakan suku cadang non original.
3. Persentase pembiayaan: 50% sekolah, 50% mahasiswa.
4. Apabila selama pengerjaan terdapat kerusakan atau kehilangan komponen, sepenuhnya ditanggung pihak pertama.
5. Semua biaya pembuatan akan ditanggung pihak pertama, jika waktu pembuatan melebihi batas waktu yang telah disepakati.
6. Hasil Pembuatan sepenuhnya diberikan kepada pihak Sekolah.

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

Kebumen, Desember 2014

Pihak ke Pertama:



Andrianta Prakosa

Mengetahui

Kepala SMK Cipta Karya Prembun

Pihak Kedua

Supriyono, S.Pd



Drs.H Tuntum Prayitno, M.Pd

- Tembusan: 1. Pembimbing Proyek Akhir
2. Pihak Sekolah
3. Mahasiswa

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Proyek Akhir dengan Judul

PEMBUATAN TRAINING OBJEK SISTEM STARTER MOBIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN

Disusun Oleh :

Andrianta Prakosa
NIM 11509134003

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

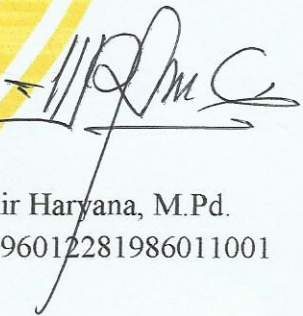
Yogyakarta, *31 Juli* 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Pendidikan Teknik Otomotif



Moch. Solikin, M.Kes
NIP. 19680404 199303 1 003

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Drs. Kir Haryana, M.Pd.
NIP. 196012281986011001

LEMBAR PENILAIAN UJI KELAYAKAN
MEDIA PEMBELAJARAN TRAINING OBJEK
SISTEM STARTER MOBIL DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN

Nama Moch. Solikin, M. Kes

NIP 19680404 199303 1003

Jabatan:.....

Sehubungan dengan pembuatan Proyek Akhir Training Objek Sistem Starter Mobil, diharapkan saudara mengisi lembar ini guna kelancaran dalam menyusun laporan proyek akhir tersebut. Atas partisipasi saudara, kami ucapkan terima kasih.

Petunjuk: Isilah dengan menggunakan tanda (✓) pada kotak yang disediakan.

1. Sangat setuju
 2. Setuju
 3. Tidak setuju
 4. Sangat tidak setuju

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		1	2	3	4
A.	Aspek Media Pembelajaran				
1	Dengan media pembelajaran training objek sistem starter mobil, guru memudahkan dalam mengenalkan <i>armature</i>			✓	✗
2	Dengan media pembelajaran training objek sistem starter mobil, guru memudahkan dalam mengenalkan <i>field coil</i>				✓
3	Dengan media pembelajaran training objek sistem starter mobil, guru memudahkan dalam mengenalkan <i>drive lever</i>			✓	
4	Dengan media pembelajaran training objek sistem starter mobil, guru memudahkan dalam mengenalkan <i>brush spring</i>				✓

5	Dengan media pembelajaran training objek sistem starter mobil, guru dapat mendemonstrasikan rangkaian sistem starter mobil kepada siswa				✓
6	Dengan media pembelajaran training objek sistem starter mobil guru dapat mendemonstrasikan komponen - komponen sistem starter mobil kepada siswa.			✓	
B. Aspek Ergonomi					
1	Media pembelajaran training objek sistem starter mobil, memberikan nama komponen dengan jelas dan nyata.			✓	
2	Media pembelajaran training objek sistem starter mobil dapat dengan mudah dipindahkan.				✓
3	Tampilan dari komponen - komponen media pembelajaran training objek sistem starter mobil terlihat rapi dan nyata.			✓	
4	Penggantian komponen media pembelajaran training objek sistem starter mobil dapat dilakukan dengan mudah jika diperlukan				✓
C. Aspek K3					
1	Media pembelajaran training objek sistem starter mobil aman saat digunakan				✓
2	Media pembelajaran training objek sistem starter mobil dilengkapi pengaman (fuse) rangkaian untuk listrik bertegangan 12 volt.			✓	

Kritik dan Saran :

.....

Purworejo, Juli 2016

Responden



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Andrianta Prakoso
No. Mahasiswa : 11509134003
Judul PA/TAS : Pembuatan Training Objek Sistem Starter Mobil Sebagai
Media Pembelajaran di SMK Cipta Karya Prembun
Dosen Pembimbing : Drs. Kir Haryana M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	3/4-2015		Past Lema Ponlu	
2			Lakukan uji dan	
3			penggunaan alat guru	
4	1/02 2016		dan PBM	
5	6/02 2016		Gambar rancangan	
6	13/02 2016		Cara pengujian	
7	22/02 2016		Hasil Bahasan	
8	29/02 2016		Perencanaan uji	
9			barang	
10			Simpulan & Pustaka	

Keterangan :

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

Handwritten signatures and notes in red ink:
- "Drs. Kir Haryana M.Pd." (signature)
- "Pembimbing" (signature)
- "Karyana" (signature)
- "3/4-2015" (date)
- "29/02 2016" (date)
- "Karyana" (signature)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

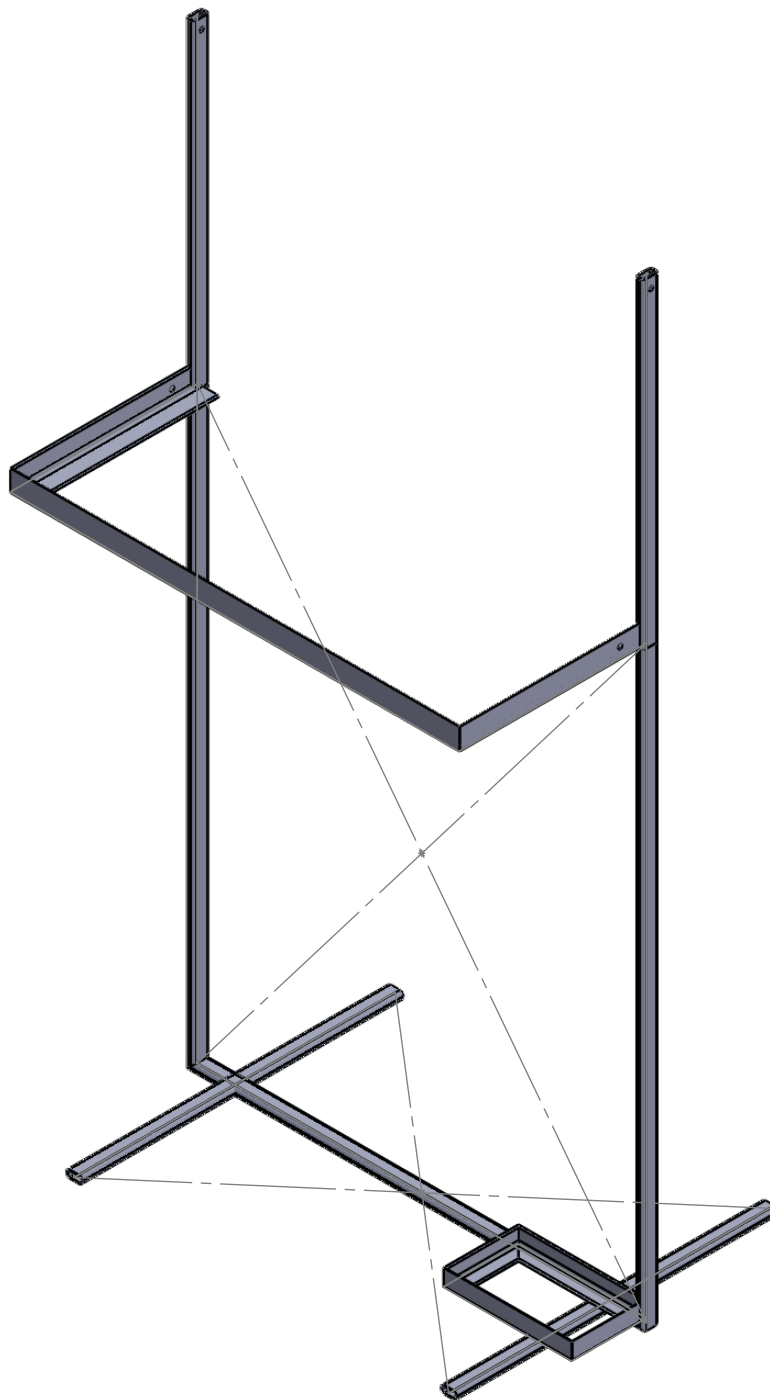
Nama Mahasiswa : Andrianta Prakosa
No. Mahasiswa : 11509134003
Judul PA D3/S1 :
Pembuatan Training Objek Sistem Starter
Sebagai Media Pembelajaran Di SMK Cipta Karya Prembun
Dosen Pembimbing : Drs. Kir Haryono M.Pd

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

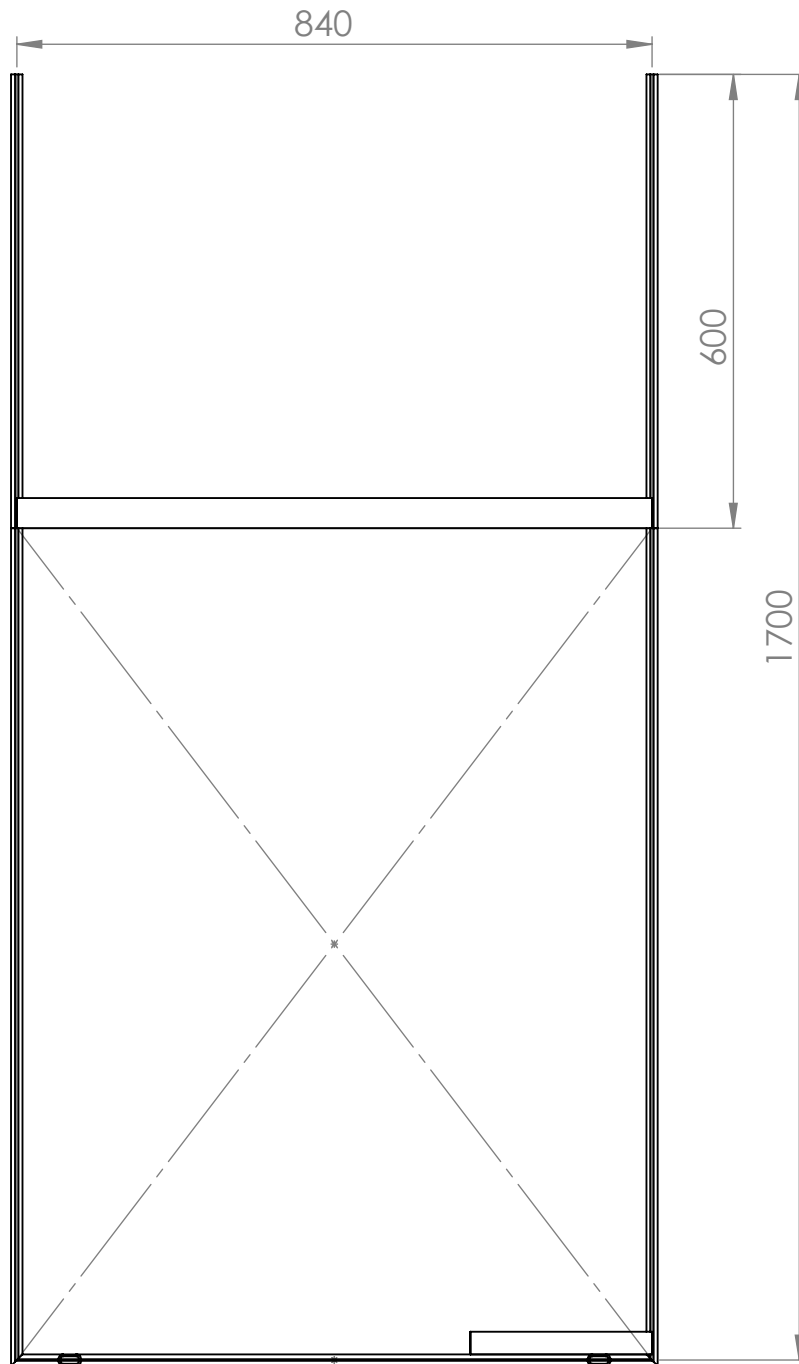
No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	<u>Drs. Kir Haryono M.Pd</u>	Ketua Penguji		<u>26/8-2016</u>
2	<u>Sukaawanto M.Pd</u>	Sekretaris Penguji		<u>26/8-2016</u>
3	<u>Noto Widodo M.Pd</u>	Penguji Utama		<u>26/8-2016</u>

Keterangan :

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

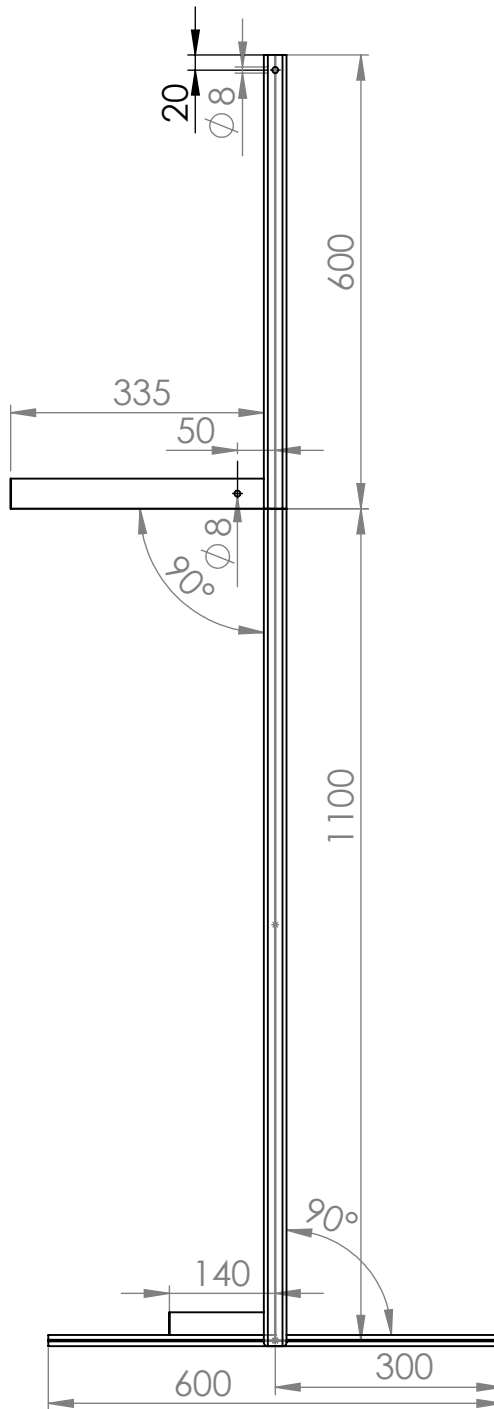


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION		
SURFACE FINISH:						Teknik Otomotif UNY				
TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:										
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:				
DRAWNG	Andrianta P		02/05/16							
CHK'D										
APPV'D										
MFG										
Q.A				MATERIAL: Stel		DWG NO.		Stand TA		A4
				WEIGHT:		SCALE 1 : 10		SHEET 1 OF 4		



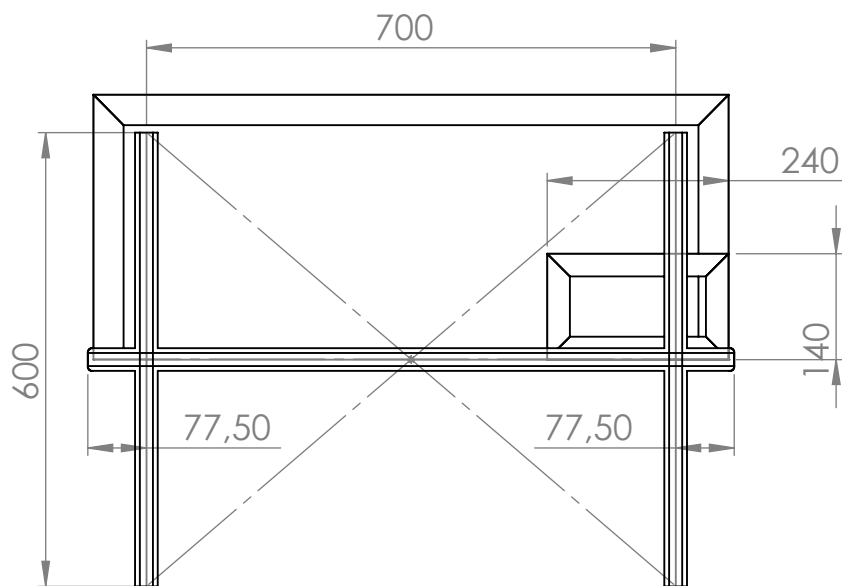
Tampak Depan

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
						Teknik Otomotif UNY			
						TITLE:			
DRAWNG	NAME	SIGNATURE	DATE			DWG NO.		Stand TA	
CHK'D	Andrianta P		02/05/16					A4	
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL: Stel					
				WEIGHT:		SCALE: 1:10		SHEET 2 OF 4	



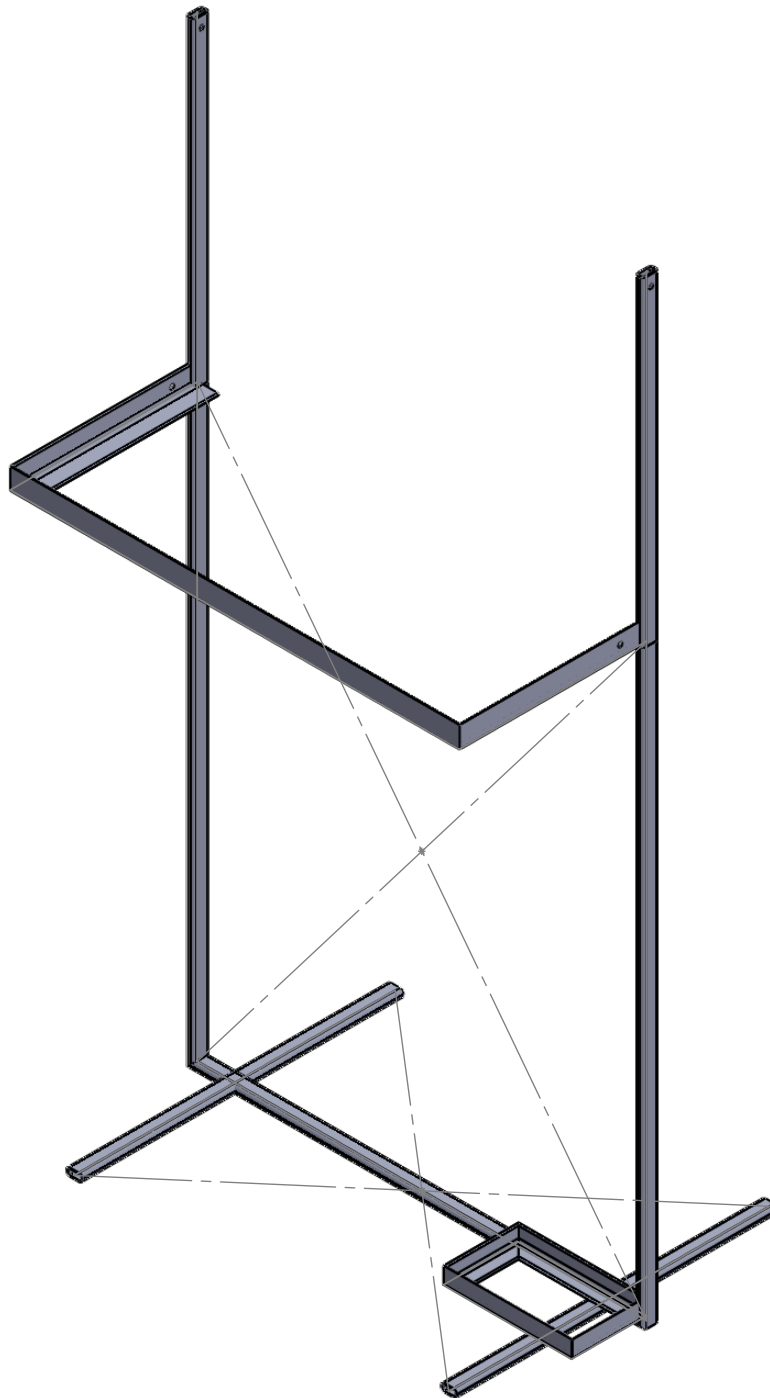
Tampak Samping

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:						Teknik Otomotif UNY			
TOLERANCES:						TITLE:			
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE						
DRAWN	Andrianta P		02/05/16						
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL: Stel		DWG NO.		Stand TA	
								A4	
				WEIGHT:		SCALE: 1:10		SHEET 3 OF 4	

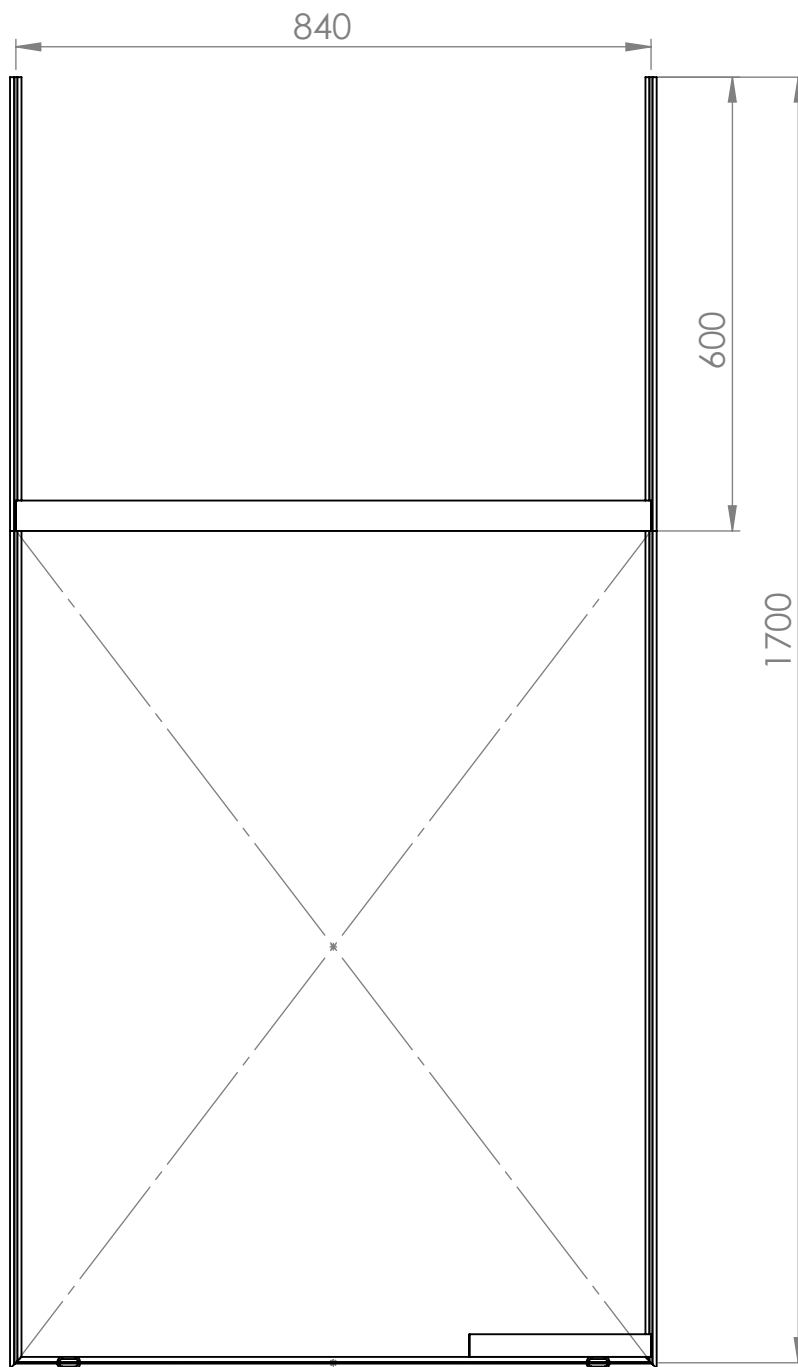


Tampak Bawah

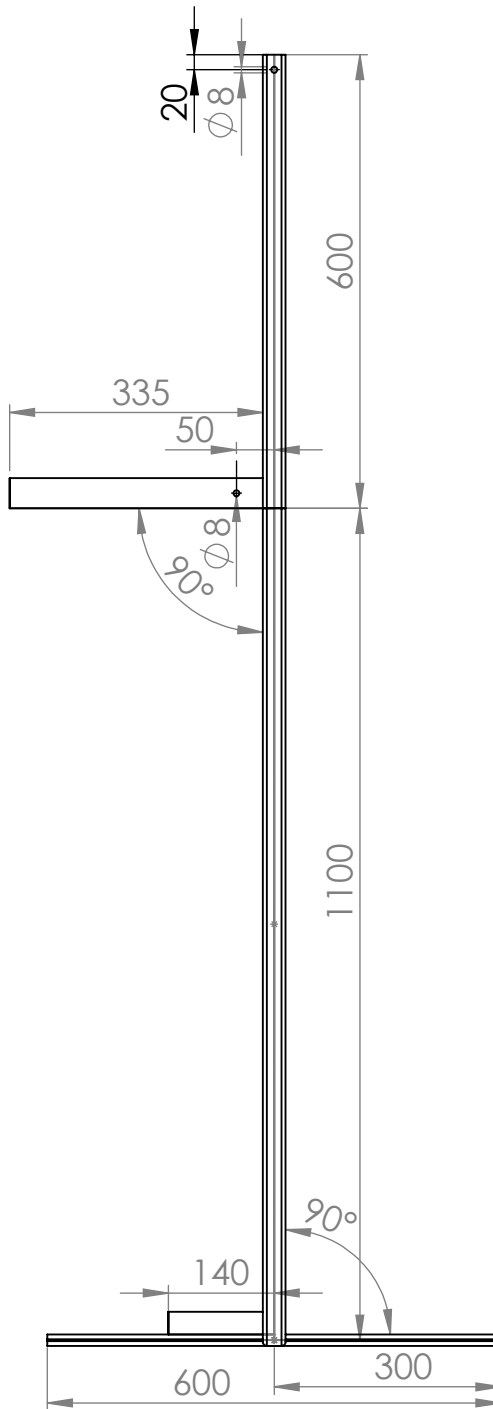
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:						Teknik Otomotif UNY			
TOLERANCES:						TITLE:			
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE						
DRAWNG	Andrianta P		02/05/16						
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL: Stel		DWG NO.		Stand TA	
								A4	
				WEIGHT:		SCALE: 1:10		SHEET 4 OF 4	



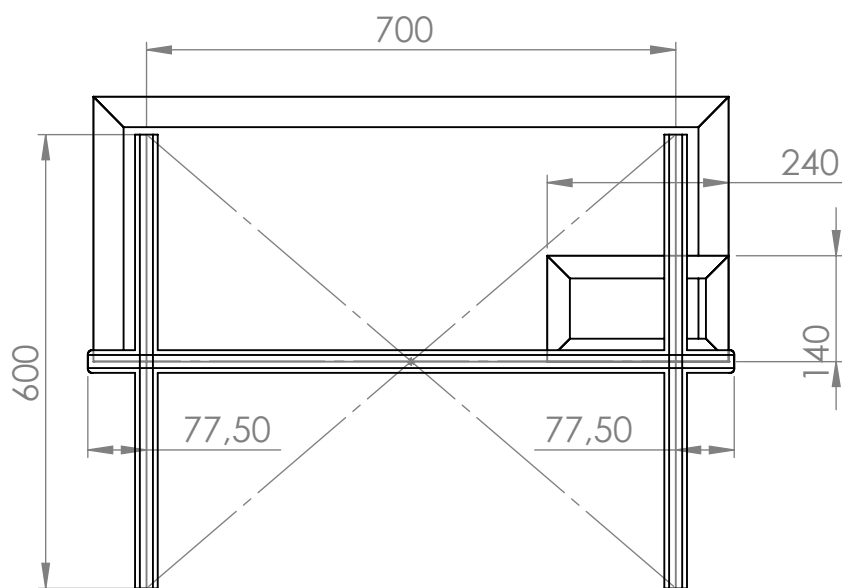
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:			
DRAWNG	Andrianta P		02/05/16						
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A									
				MATERIAL: Stel		DWG NO.		Stand TA	
								A4	
						SCALE 1 : 10		SHEET 1 OF 4	
				WEIGHT:					



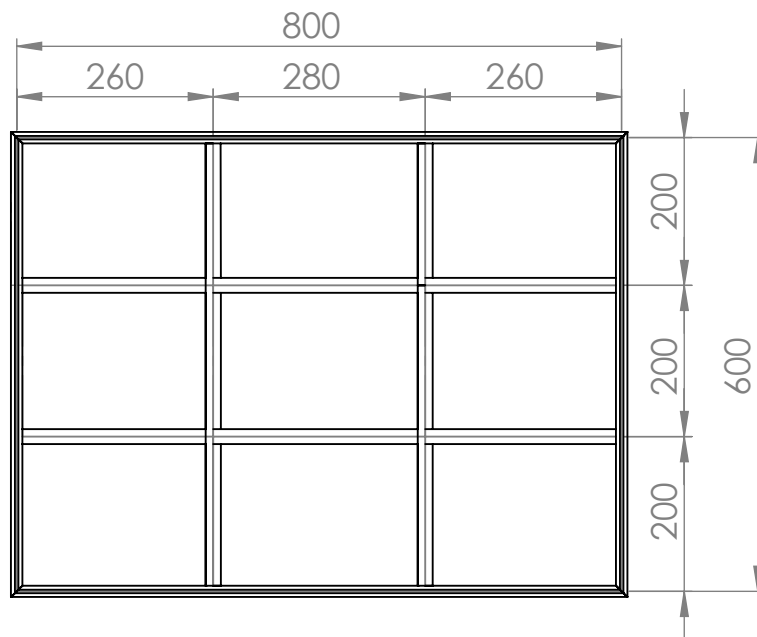
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
		NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:				
DRAWNG		Andrianta P		02/05/16							
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A					MATERIAL: Stel		DWG NO.		Stand TA		A4
					WEIGHT:		SCALE: 1:10		SHEET 2 OF 4		



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
		NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:				
DRAWN		Andrianta P		02/05/16							
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A					MATERIAL: Stel		DWG NO.		Stand TA		A4
					WEIGHT:		SCALE: 1:10		SHEET 3 OF 4		



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:			
DRAWNG	Andrianta P		02/05/16						
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL: Stel		DWG NO.	Stand TA		A4
				WEIGHT:		SCALE: 1:10	SHEET 4 OF 4		



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
								Teknik Otomotif UNY			
								TITLE:			
								DWG NO.			
								Papan Stan TA			
								A4			
								SHEET 1 OF 1			
DRAWN				Andrianta P		SIGNATURE		DATE		02/05/16	
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A											
MATERIAL: Stel								WEIGHT:			
								SCALE:1:10			