



**PENINGKATAN PENGUASAAN PRAKTIK SISTEM STATER MELALUI  
MEDIA VIDEO BERBASIS PENGUKURAN**

Skripsi

Diajukan dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1  
Untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

**Oleh:**

**Nama** : Hariyahya Arfidiansyah  
**NIM** : 5201407012  
**Program Studi** : Pendidikan Teknik Mesin  
**Jurusan** : Teknik Mesin

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Hariyahya Arfidiansyah

NIM : 5201407012

Program studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Judul : “Peningkatan Penguasaan Praktik Sistem Starter Menggunakan Media Video Berbasis Pengukuran”

Telah dipertahankan di depan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

### Panitia Ujian

Ketua : Dr. M. Khumaedi, M.Pd. (.....)  
NIP. 19620913 199102 1 001

Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng. (.....)  
NIP. 19800319 200501 1 001

### Dewan Penguji

Pembimbing I : Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd, S.T, M.T. (.....)  
NIP. 19690106 199403 1 003

Pembimbing II : Drs. Suwahyo, M.Pd. (.....)  
NIP. 19590511 198403 1 002

Penguji Utama : Drs. Abdurrahman, M.Pd. (.....)  
NIP. 1960903 1985 03 1 002

Penguji pendamping I : Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd, S.T, M.T. (.....)  
NIP. 19690106 199403 1 003

Penguji pendamping II : Drs. Suwahyo, M.Pd. (.....)  
NIP. 19590511 198403 1 002

Ditetapkan di Semarang  
Tanggal,

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd  
NIP. 19660215 199102 1 001

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi yang berjudul “**Peningkatan Penguasaan Praktik Sistem Starter Melalui Media Video Berbasis Pengukuran**” disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi dengan judul seperti di atas belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Agustus 2013

Hariyahya Arfidiansyah  
NIM. 5201407012

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Ingatlah saat memutuskan berhenti mencoba dan berjuang, saat itu juga memilih untuk gagal.

### **PERSEMBAHAN**

Rasa syukur atas karya sederhana ini penulis persembahkan untuk :

1. Kepada ibunda tersayang yang senantiasa mendoakan dan mendukung secara spritual dan materiil dengan penuh kasih sayang.
2. Kepada Almarhum bapak tersayang yang selalu menjadi inspirasi untuk selalu bertanggung jawab terhadap diri sendiri dan keluarga.
3. Kepada adik – adik dan saudara saya yang juga selalu mendoakan.
4. Kepada kekasih tercinta Sofia Nisaa' Fadila yang selalu mendoakan, memotivasi, dan selalu mendukung saya.
5. Kepada keluarga Bapak Sulismadiyanto yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
6. Kepada Watukosek Family, teman – teman seperjuangan PTM 07 terima kasih atas bantuan, dukungan serta motivasinya.

## ABSTRAK

**Hariyahya Arfidiansyah. 2013. Peningkatan Penguasaan Praktik Sistem Starter Melalui Media Video Berbasis Pengukuran. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dwi Widjanarko, S.Pd, S.T,M.T dan Drs. Suwahyo, M.Pd**

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil belajar siswa pada mata diklat kelistrikan otomotif kompetensi sistem starter sebelum menggunakan dan sesudah menggunakan media video. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah hasil belajar siswa yang melakukan pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran lebih baik dibandingkan dengan siswa yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran.

Penelitian ini menggunakan model eksperimen dengan pola *Pretest – Posttest Control Group Design*, menggunakan tes sebagai alat pengumpul data penelitian. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI TOKR SMK YPT Kota Tegal peserta Mata Diklat Kelistrikan Otomotif yang terdiri 4 kelas dengan jumlah 147 siswa. Sampel penelitian diambil dengan metode *purposive sample* (sampel bertujuan) yang kemudian diperoleh 2 kelas, 1 kelas sebagai kelompok kontrol yang berjumlah 33 siswa dan 1 kelas sebagai kelompok eksperimen yang berjumlah 33 siswa. Kelompok kontrol akan memperoleh pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter, sedangkan kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan media video sistem starter.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, bahwa rata – rata hasil belajar sub kompetensi sistem starter pada kelompok kontrol yang semula 59,09 meningkat menjadi 76,59 atau terjadi peningkatan sebesar 17,50%. Hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan rata – rata yang cukup signifikan yang semula 56,73 menjadi 87,42 atau mengalami peningkatan sebesar 30,69%. Berdasarkan hasil penelitian dapat dibuktikan bahwa pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran efektif digunakan dalam pembelajaran Mata Diklat Kelistrikan Otomotif.

Kata kunci : peningkatan penguasaan praktik, sistem starter, video berbasis pengukuran

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Alla SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya serta telah memberi kesehatan, kekuatan, kesabaran, serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.

Penyusunan skripsi ini penulis memperoleh bantuan baik yang berupa dorongan maupun bimbingan dari pihak lain, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof Dr Fathur Rokhman MHum, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. M. Harlanu, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. M. Khumaedi, Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Wahyudi, S.Pd, M.Eng, Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
5. Dwi Widjarnarko, S.Pd. S.T, M.T, selaku pembimbing 1 dan penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan, motivasi, saran, dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
6. Drs. Suwahyo, M.Pd, selaku pembimbing 2 dan penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
7. Drs. Abdurrahman, M.Pd, selaku penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan, motivasi, saran, dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.

8. Rekan – rekan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1 yang telah membantu dari awal hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu kelancaran hingga selessainya skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas tersebut mendapat imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi inimasih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Semarang, Agustus 2013  
Penulis

**Hariyahya Arfidiansyah**  
NIM 5201407012

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KESALIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Batasan Masalah .....	4
C. Rumusan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
F. Penegasan Istilah .....	7

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Landasan Teori .....	9
1. Belajar dan Pembelajaran .....	9
a. Definisi .....	9
b. Hasil Belajar .....	10
2. Media Pembelajaran .....	13
a. Definisi .....	13
b. Fungsi dan Kegunaan .....	13
c. Media berbasis audio visual .....	14
d. Video berbasis pengukuran .....	15
e. Langkah Pembuatan Video .....	15



3. Sistem Starter .....	16
a. Komponen Sistem Starter .....	17
b. Motor Starter .....	20
c. Pemeriksaan Starter .....	27
d. Pengujian Motor Starter .....	29
B. Kerangka Berfikir .....	30
C. Hipotesis .....	32

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Rancangan Media .....	33
1. Desain Media Video .....	33
a. Langkah Pembuatan Video .....	33
b. Uji Coba Media .....	34
c. Tahap Perbaikan .....	35
B. Populasi dan Sampel .....	36
1. Populasi .....	36
2. Sampel .....	36
C. Variabel Penelitian .....	37
D. Jenis dan Desain Penelitian .....	37
1. Jenis Penelitian .....	37
2. <i>Pre test</i> .....	38
3. Treatment .....	39
4. <i>Post test</i> .....	39
5. Alur Penelitian .....	40
E. Pengumpulan Data .....	40
1. Metode Dokumentasi .....	41
2. Metode Test .....	41
3. Instrument Penelitian .....	42
F. Penilaian Alat Ukur .....	48
1. Validitas Alat Ukur .....	48
2. Reabilitas Alat Ukur .....	49

3. Hasil Uji Coba Instrument .....	50
G. Teknik Analisis Data .....	50
1. Uji Normalitas .....	50
2. Uji Homogenitas .....	51
3. Uji T .....	51
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	54
1. Deskriptif Hasil Belajar .....	54
2. Hasil Belajar Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Video .	55
3. Analisis Data .....	57
a. Uji Normalitas .....	57
b. Uji Homogenitas .....	58
c. Analisis t – test .....	59
d. Analisis <i>Checklist</i> .....	60
B. Pembahasan .....	61
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Simpulan .....	67
B. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Baterai .....	17
Gambar 2. Hubungan Sel dalam baterai .....	18
Gambar 3. Kunci Kontak .....	19
Gambar 4. Fuse .....	19
Gambar 5. Yoke dan Pole Core .....	20
Gambar 6. Field Coil .....	21
Gambar 7. Armature .....	21
Gambar 8. Brush .....	22
Gambar 9. Armature Brake .....	22
Gambar 10. Drive Lever .....	23
Gambar 11. Stater Clutch .....	23
Gambar 12. Sakelar Magnet .....	24
Gambar 13. Motor Starter ON .....	25
Gambar 14. Pinion berkaitan penuh .....	26
Gambar 15. Starter Switch OFF .....	27
Gambar 16. Skema Alur penelitian .....	40
Gambar 17. Grafik Nilai Rata-rata <i>checklist</i> .....	62
Gambar 18. Grafik Nilai Rata-rata kelompok eksperimen .....	63
Gambar 19. Grafik Nilai Rata-rata kelompok kontrol .....	64
Gambar 20. Grafik Nilai Perbandingan Nilai <i>post-test</i> Eksperimen dan Kontrol.....	65

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Observasi Awal .....	3
Tabel 2. Hasil Validasi Uji Media .....	34
Tabel 3. Tahap Perbaikan .....	35
Tabel 4. Desain penelitian .....	38
Tabel 5. Kisi – kisi Soal Tes Motor starter .....	45
Tabel 6. Kisi – kisi <i>Chekcklist</i> .....	46
Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Coba Instrumen .....	50
Tabel 8. Nilai <i>pre test</i> dan <i>post test</i> .....	56
Tabel 9. Data Uji Normalitas <i>pre test</i> .....	58
Tabel 11. Data Uji Uji Normalitas <i>pre test</i> .....	58
Tabel 12. Data Uji Homogenitas <i>pre test</i> .....	59
Tabel 13. Analisis Uji t <i>post test</i> .....	60
Tabel 14. Analisis Daftar <i>Checklist</i> .....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Observasi .....	70
Lampiran 2. Surat Peminjaman Alat .....	73
Lampiran 3. Validasi Media .....	74
Lampiran 4. Validasi materi .....	77
Lampiran 5. Naskah Video .....	80
Lampiran 6. Daftar Responden Uji Coba .....	104
Lampiran 7. Soal Uji Coba .....	105
Lampiran 8. Daftar Kelompok Kontrol .....	106
Lampiran 9. Daftar Kelompok Eksperimen .....	107
Lampiran 10. Soal <i>pre-test</i> .....	108
Lampiran 11. Soal <i>post-test</i> .....	109
Lampiran 12. Kunci Jawaban .....	110
Lampiran 13. Daftar <i>checklist</i> .....	113
Lampiran 14. Hasil Uji Validasi .....	115
Lampiran 15. Uji Coba Soal .....	116
Lampiran 16. Validitas .....	117
Lampiran 17. Reabilitas .....	118
Lampiran 18. Uji Normalitas <i>pre-test</i> Kelompok Kontrol .....	119
Lampiran 19. Uji Normalitas <i>pre-test</i> Kelompok Eksperimen .....	120
Lampiran 20. Uji Normalitas <i>post-test</i> Kelompok Kontrol .....	121
Lampiran 21. Uji Normalitas <i>post-test</i> Kelompok Eksperimen .....	122
Lampiran 22. Data Hasil belajar .....	123
Lampiran 23. Uji Homogenitas .....	125
Lampiran 24. Uji T .....	127
Lampiran 25. Penilaian Psikomotorik .....	129
Lampiran 26. Screenshot .....	130

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan adalah segala kegiatan pembelajaran yang berlangsung sejak zaman dahulu dalam hal situasi kegiatan kehidupan. Dalam arti yang lebih sempit pendidikan adalah seluruh kegiatan belajar mengajar yang direncanakan dengan materi yang terorganisasi, dilaksanakan secara terjadwal dalam system pengawasan dan diberikan evaluasi berdasarkan dengan tujuan yang telah ditentukan.

Belajar adalah tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif (Syah, 2007: 68). Belajar adalah proses yang aktif, proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada disekitar individu, proses yang diarahkan pada tujuan, proses berbuat melalui berbagai pengalaman, proses melihat, mengamati, dan memahami sesuatu (Sudjana, 2013: 28).

Proses belajar mengajar merupakan proses interaksi antara guru/pengajar dan siswa di dalam kelas. Proses interaksi tersebut terdapat proses pembelajaran yang berlangsung akibat adanya kesatuan materi, media, guru/pengajar, siswa, dan konteks belajar. Proses belajar mengajar yang baik adalah proses belajar yang mengena pada sasaran melalui rancangan kegiatan yang sistematis. Dalam proses ini sangat diperlukan keaktifan kedua belah pihak yaitu guru/pengajar dan siswa.

Dalam proses belajar mengajar media yang sering digunakan adalah media *power point*. Media tersebut masih tergolong media yang konvensional, sehingga proses pembelajaran yang terjadi kurang efektif, karena siswa hanya dituntut mendengarkan, mencatat maupun memperhatikan guru/pengajar. Apalagi pokok bahasan yang disampaikan adalah praktik. Hasilnya siswa akan pasif, kurang mendapatkan pengalaman, keterampilan, dan kesan yang kuat dari pembelajaran.

Hal di atas menunjukkan pentingnya media pembelajaran sebagai alat untuk menyampaikan materi atau pokok bahasan. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman, 2012: 29).

Media pembelajaran ada beberapa macamnya, salah satu macam media pembelajaran adalah menggunakan media video. Media video adalah suatu media yang menampilkan suatu gambar gerak dengan disertai penjelasan yang berkaitan dengan isi dari media video tersebut. Media video dapat digunakan sebagai alat bantu visual dalam proses pembelajaran praktik, karena tetap untuk belajar praktik yang baik adalah praktik langsung.

Pada proses pembelajaran siswa kelas XI TOKR semester gasal SMK YPT Kota Tegal pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub-kompetensi Sistem Starter menunjukkan hasil yang kurang memuaskan. Hal ini terlihat dari nilai hasil ujian praktik sistem starter siswa kelas XII, rata-rata nilai

siswa 73,33 masih di bawah KKM yang ditentukan oleh sekolah yaitu 75,00. Hal tersebut disebabkan banyak siswa kurang memahami/ kurang jelas dalam melaksanakan langkah-langkah dan pengukuran praktik sistem starter.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan, permasalahan yang dialami pada pembelajaran Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub-kompetensi Sistem Starter pada siswa kelas XI TOKR SMK YPT Kota Tegal adalah karena sistem pembelajaran pada mata diklat tersebut guru masih menggunakan model pengajaran konvensional, model pengajaran ini merupakan metode pembelajaran yang berpusat pada pendidik, dimana hampir seluruh kegiatan pembelajaran dikendalikan oleh pendidik. Dengan sistem tersebut sangat tidak efektif dalam soal penerimaan dan pemahaman materi oleh siswa terhadap kompetensi yang ada sehingga hasil belajar kurang memuaskan. Selain itu karena sangat terbatasnya media pembelajaran yang dimiliki SMK YPT Kota Tegal, berikut dapat dilihat hasil observasi yang dirangkum dalam tabel.

Tabel 1. Hasil Observasi Awal Proses Pembelajaran

No.	Pertanyaan	Setuju	Kurang	Tidak
1.	Guru menggunakan media pada pembelajaran?	85%	10%	5%
2.	Guru menggunakan media yang relevan?	5%	15%	80%
3.	Perluakah variasi media untuk meningkatkan pemahaman?	100%	0%	

Sumber: \*Lembar observasi penelitian lampiran 1 halaman 72

Berdasarkan tabel 1, dari 100 lembar observasi yang diberikan pada siswa kelas XII TOKR SMK YPT Kota Tegal tahun ajaran 2012/2013 yang pernah mengikuti sub-kompetensi Praktik Sistem Starter dapat diketahui bahwa dalam proses pembelajaran guru telah menggunakan media pembelajaran, namun media yang digunakan guru pada proses pembelajaran



sub-kompetensi Sistem Starter tidak relevan dengan materi. Hal ini menyebabkan pemahaman materi tentang Sistem Starter dinilai masih kurang tercapai dengan maksimal oleh siswa, disamping itu sarana belajar seperti media pembelajaran menjadi faktor penghambat siswa dalam mencerna materi yang diberikan oleh guru.

Tindak lanjut dari permasalahan di atas perlu adanya perbaikan dalam proses belajar mengajar. Salah satunya dengan menerapkan metode pembelajaran dengan media yang lebih efektif. Media tersebut adalah media video berbasis pengukuran, dimana media tersebut menyajikan isi materi kepada siswa berbentuk audio visual dengan tampilan dan penjelasan yang lebih jelas dan menarik.

Media video ini bersifat aplikatif, maksudnya adalah menjelaskan isi media berdasarkan keadaan sebenarnya. Dengan cara tersebut siswa akan mudah dalam memahami tentang praktik sistem starter.

## **B. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka peneliti perlu membatasi masalah yang diangkat dalam penelitian ini. Masalah yang diangkat peneliti adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa sebelum menggunakan video berbasis pengukuran dengan hasil belajar siswa setelah menggunakan video berbasis pengukuran pada saat pelaksanaan pembelajaran pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif khususnya pada sub pokok bahasan sistem stater.

### **C. Rumusan Masalah**

Siswa masih mengalami kebingungan dan kesulitan pada saat melakukan praktik, karena pada saat pemberian materi media yang digunakan terbatas, penyampaian materi masih menggunakan buku ajar dan hanya dengan metode ceramah. Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan yaitu :  
Bagaimana hasil belajar mata diklat kelistrikan otomotif kompetensi sistem starter siswa sebelum dan sesudah menggunakan media video?

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah: untuk membuktikan adanya peningkatan penggunaan media video berbasis pengukuran terhadap hasil belajar Kompetensi Kelistrikan Otomotif Siswa Kelas XI Teknik Otomotif Di SMK YPT Kota Tegal Tahun Ajaran 2012/2013.

### **E. Manfaat Penelitian**

#### 1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain :

- a) Memberikan sumbangan positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam rangka mensukseskan kegiatan belajar mengajar dengan adanya media pembelajaran
- b) Media yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media atau informasi bagi yang membutuhkan

## 2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

### a) Bagi Peneliti,

Mendapatkan pengetahuan tentang seberapa besar pemahaman siswa khususnya pada kompetensi sistem starter pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif, serta sumbangan karya bagi pengembangan ilmu pengetahuan yang berguna.

### b) Bagi Siswa

Media yang dikembangkan dapat memberikan pengalaman tersendiri untuk siswa dalam hal Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasan sistem starter yaitu mempermudah pemahaman siswa dalam melakukan praktik sistem starter mulai dari membongkar, mengukur, merakit hingga melakukan pengujian terhadap motor starter sehingga dapat meningkatkan motivasi dan disiplin siswa dalam belajar sistem starter serta dapat menerapkan pengalaman ini dalam kehidupan sehari-hari.

### c) Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ide tentang penggunaan media pembelajaran yang cocok berupa media video berbasis pengukuran yang dapat digunakan sebagai bahan dalam proses belajar mengajar sehingga mampu meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran.

## F. Penegasan Istilah

Dalam penelitian ini ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi salah tafsir. Perlu bagi penulis untuk mempertegas maksud dalam judul "*Peningkatan Penguasaan Praktik Sistem Starter Melalui Media Video Berbasis Pengukuran*" tersebut di atas dengan terlebih dahulu mempertegas batasan pengertian beberapa istilah dalam judul sebagai berikut:

### 1. Sistem Starter

Sistem starter adalah bagian dari sistem pada kendaraan untuk memberikan putaran awal atau penggerak mula untuk memutar poros engkol pertama kali (*start*) untuk membantu menghidupkan mesin (Sumarsono, 2009:26).

### 2. Media video berbasis pengukuran

Pengertian media menurut Arif S. Sadiman berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Sukiman, 2012:27). Video adalah seperangkat komponen atau media yang mampu menampilkan gambar sekaligus suara dalam waktu bersamaan (Sukiman, 2012: 187). Jadi media video adalah seperangkat komponen yang digunakan sebagai perantara yang mampu menampilkan gambar sekaligus suara yang menekankan pada suatu proses pengukuran atau pemeriksaan suatu kegiatan praktik.

### 3. Penguasaan Praktik

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI online) penguasaan mempunyai arti proses, cara atau perbuatan untuk menguasai sesuatu,

sedangkan praktik ialah pelaksanaan secara nyata apa yang disebut teori. Berdasar pengertian di atas penguasaan praktik adalah suatu proses atau cara untuk menguasai sesuatu yang telah dipelajari dalam teori dalam suatu tindakan yang nyata.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

###### **a. Definisi**

Belajar adalah suatu kegiatan yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Sejak lahir, manusia telah mulai melakukan kegiatan belajar untuk memenuhi kebutuhan dan mengembangkan dirinya. Pandangan seseorang tentang belajar akan mempengaruhi tindakan-tindakannya yang berhubungan dengan belajar.

Belajar adalah tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif (Syah, 2007: 68). Belajar adalah proses yang aktif, proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada disekitar individu, proses yang diarahkan pada tujuan, proses berbuat melalui berbagai pengalaman, proses melihat, mengamati, dan memahami sesuatu (Sudjana, 2013: 28).

Prinsip-prinsip belajar secara umum dapat dipakai sebagai dasar dalam upaya pembelajaran, baik bagi siswa yang perlu meningkatkan belajarnya maupun bagi guru yang perlu meningkatkan mengajarnya. Prinsip-prinsip tersebut adalah perhatian dan motivasi, keaktifan, keterlibatan langsung atau berpengalaman, pengulangan, tantangan,

balikan dan penguatan, serta perbedaan individual (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 42-49).

Secara global, faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa dapat dibedakan menjadi tiga macam, yakni:

- 1) Faktor internal (faktor dari dalam siswa), yakni keadaan/kondisi jasmani dan rohani siswa.
- 2) Faktor eksternal (faktor dari luar siswa), yakni kondisi lingkungan sekitar siswa.
- 3) Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*), yakni jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran (Syah, 2007: 144).

#### b. Hasil Belajar

Penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan anak didik dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui berbagai kegiatan belajar. Selanjutnya, dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan anak didik lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

Anni dkk (2007: 5) menegaskan bahwa, hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Dalam pembelajaran, perubahan perilaku yang harus dicapai oleh pembelajar setelah

melaksanakan aktivitas belajar dirumuskan dalam tujuan pembelajaran. Benyamin S. Bloom mengusulkan tiga taksonomi yang disebut dengan ranah belajar, yaitu: ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif dan ranah psikomotorik. Hasil belajar ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual, yang dinyatakan dengan nilai yang diperoleh anak didik setelah menempuh tes evaluasi pada pokok bahasan sistem pengisian.

Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari 6 level, yaitu : (1) Pengetahuan (*Knowledge*), yaitu jenjang kemampuan mencakup pengetahuan faktual di samping pengetahuan hafalan dan atau ingatan (rumus, batasan, definisi, istilah-istilah), (2) Pemahaman, misalnya menghubungkan grafik dengan kejadian, menghubungkan dua konsep yang berbeda, (3) Aplikasi adalah kesanggupan menerapkan dan menggunakan abstraksi yang berupa ide, rumus, teori ataupun prinsip-prinsip ke dalam situasi baru dan konkret, (4) Analisis adalah usaha menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen-komponen pembentuknya, (5) Sintesis adalah kemampuan menyatukan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk yang menyeluruh, (6) Evaluasi adalah kesanggupan memberikan keputusan nilai tentang sesuatu berdasarkan pendapat dan pertimbangan yang dimiliki dan kriteria yang dipakai dalam hal ini evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana anak didik tersebut berkembang. Hasil belajar



ranah psikomotorik terdiri dari 7 aspek, yaitu: (1) Persepsi (*perception*) berkaitan dengan penggunaan organ penginderaan untuk memperoleh petunjuk yang memandu kegiatan motorik, (2) Kesiapan (*set*) mengacu pada pengambilan tipe kegiatan tertentu, (3) Gerakan terbimbing (*guided response*) berkaitan dengan tahap-tahap awal di dalam belajar keterampilan kompleks, (4) Gerakan terbiasa (*mechanism*) berkaitan dengan tindakan unjuk kerja gerakan yang telah dipelajari itu telah menjadi biasa dan gerakan dapat dilakukan dengan sangat meyakinkan dan mahir, (5) Gerakan kompleks (*complex overt response*) berkaitan dengan kemahiran unjuk kerja dari tindakan motorik yang mencakup pola-pola gerakan yang kompleks, (6) Penyesuaian (*adaptation*) berkaitan dengan keterampilan yang dikembangkan sangat baik sehingga individu siswa dapat memodifikasi pola-pola gerakan sesuai dengan persyaratan-persyaratan baru atau ketika menemui situasi masalah baru, (7) Kreativitas (*originality*) mengacu pada penciptaan pola-pola gerakan baru untuk disesuaikan dengan situasi tertentu atau masalah-masalah tertentu (Annikk, 2007: 7-8, 10-11).

Hasil belajar ranah kognitif yang ingin dicapai pada pembelajaran penguasaan praktik sistem starter adalah pada aspek pengetahuan (*knowledge*) yang diharapkan siswa dapat mengetahui tentang sistem starter, cara pembongkaran, pemeriksaan hingga perakitan dan pengujian motor starter. Hasil belajar ranah psikomotorik yang yang ingin dicapai meliputi persepsi (*perception*), kesiapan (*set*), dan gerakan terbimbing

(*guided response*). Ketiga aspek tersebut dapat dilihat hasilnya pada saat siswa melakukan praktikum praktik sistem starter.

## **2. Media Pembelajaran**

### **a. Definisi**

Menurut Arif S. Sadiman dalam Sukiman (2012: 27) media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman, 2012: 29). Maka media pembelajaran dalam hal ini adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari guru ke siswa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat sehingga proses belajar terjadi.

### **b. Fungsi dan kegunaan media pembelajaran.**

Media pembelajaran berfungsi untuk tujuan instruksi dimana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan peserta didik baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Materi harus dirancang secara lebih sistematis dan psikologis dilihat dari segi prinsip-prinsip belajar agar dapat menyiapkan instruksi yang efektif. Kegunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak didik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dan lingkungannya, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu (Sukiman, 2012: 40,44).

c. Media berbasis *audio-visual*

Media pembelajaran berbasis *audio-visual* adalah media penyaluran pesan dengan memanfaatkan indera pendengaran dan penglihatan. Diantara jenis media *audio-visual* ini adalah media film, video dan televisi (TV).

Video adalah seperangkat komponen atau media yang mampu menampilkan gambar sekaligus suara dalam waktu bersamaan. Media video ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan media film. Persamaannya adalah keduanya termasuk kelompok media pandang-dengar (*audio-visual aids*), karena memiliki unsur yang dapat dilihat sekaligus didengarkan. Perbedaannya adalah media film memiliki alur cerita baik yang bersifat fiksi atau non fiksi, dan video tidak memiliki alur cerita (Sukiman, 2012: 184, 187, 188)

d. Video berbasis pengukuran

Media video berbasis pengukuran adalah seperangkat komponen yang digunakan sebagai perantara yang mampu menampilkan gambar sekaligus suara yang menekankan pada suatu proses pengukuran atau pemeriksaan suatu kegiatan praktik.

Video ini akan menampilkan model yang sedang melakukan praktik sistem starter dari mulai pembongkaran, pemeriksaan komponen, perakitan hingga menguji motor starter. Selain menampilkan model yang sedang melakukan praktik, dalam video juga akan menampilkan teks tentang kegiatan yang sedang dilakukan oleh model sehingga siswa akan lebih mudah memahami tentang proses yang pada saat itu sedang dilakukan.

e. Langkah-langkah pembuatan media pembelajaran

1) Tahap praproduksi

Tahap pra produksi merupakan tahap yang panjang dan menentukan keberhasilan pada tahap selanjutnya. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah menentukan jenis media pembelajaran, penentuan ide/eksplorasi gagasan, penyusunan jbaran materi media pembelajaran, penyusunan naskah, penulisan naskah, dan pengkajian naskah.

2) Tahap produksi

Untuk menghasilkan gambar dan suara sesuai dengan keinginan penulis naskah, maka pada tahap ini harus dilakukan berbagai kegiatan. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah melakukan rembuk naskah, penentuan tim produksi, *casting* (pencarian pemain), *hunting* (pencarian

lokasi *shooting*), *crew meeting* (rapat tim produksi), dan pengambilan gambar. Hasil akhir dari kegiatan produksi yaitu sekumpulan gambar dan suara dari lapangan yang siap diserahkan kepada editor untuk dipilih sesuai naskah.

### 3) Tahap pascaproduksi

Setelah sekumpulan gambar dan suara diterima oleh editor, maka langkah selanjutnya yaitu tahap pemilihan gambar dan suara yang terbaik. Gambar dan suara tersebut kemudian disambung-sambung. Tahap ini cukup panjang, yaitu *editing* (penggabungan dan pemilihan gambar), *mixing* (pengisian musik/suara), *preview*, ujicoba, dan revisi. Hasil akhir dari kegiatan ini yaitu sebuah media pembelajaran yang siap dimanfaatkan oleh peserta didik dan pengajar dalam pembelajaran dikelas. Pembelajaran dengan menggunakan media video ini cukup efisien dalam penggunaannya serta waktu pembelajaran, hal ini dikarenakan apabila siswa belum cukup mengerti dan memahami materi pengajar hanya tinggal memutar kembali video sistem starter hingga siswa dapat mengerti dan memahami materi yang disampaikan.

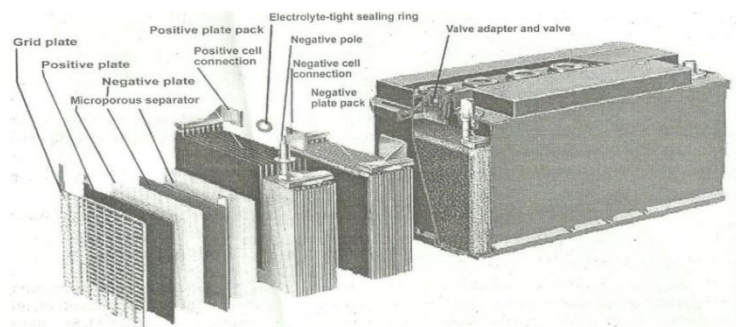
### 3. Sistem starter

Sistem starter adalah bagian dari sistem pada kendaraan untuk memberikan putaran awal atau penggerak mula untuk memutar poros engkol pertama kali (*start*) untuk membantu menghidupkan mesin (Sumarsono, 2009:26).

. Awal kendaraan diciptakan, cara menghidupkan pertama dengan memutar poros engkol. Ini masih terbatas pada mesin satu silinder dengan cc (*cylinder capacity*) kecil contohnya pada sepeda motor, namun tidak demikian untuk mesin bersilinder banyak dengan cc (*cylinder capacity*) seperti yang terdapat pada mobil yang besar tentunya karena kekuatan manusia tidak mampu untuk itu. Dengan demikian ada sistem yang berfungsi memutar, sistem ini memanfaatkan arus baterai tegangan 12 volt atau 24 volt tergantung kapasitas kendaraan.

#### a. Komponen Sistem Stater

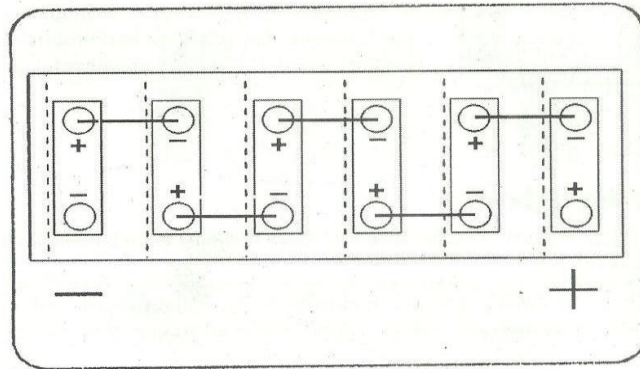
##### 1) Baterai



Gambar 1. Baterai  
(Sumarsono, 2012: 96)

Baterai yang digunakan pada kendaraan umumnya dalam bentuk elektro kimia (*electrochemical*) yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai menghasilkan arus searah (DC) yang hanya mengalir pada satu arah saja. Dalam sel baterai juga terdapat elektrolit yang merupakan campuran asam sulfat (*sulphuric acid*) dengan air . Perbandingan keduanya adalah 36% asam sulfat dan

64% air, berat jenisnya 1,270 pada suhu 80° F (Sumarsono, 2012: 96).



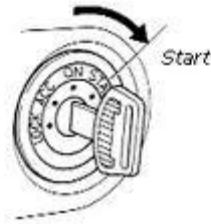
Gambar 2. Hubungan Sel dalam Baterai  
(Sumarsono, 2012: 97)

Baterai pada kendaraan umumnya bertegangan 12 *volt* yang terdiri dari 6 sel, masing-masing sel bertegangan 2,1 *volt* dan dihubungkan secara seri di dalam kotak plastik. Tiap sel baterai terdiri dari pelat positif dan negatif, keduanya dipisahkan oleh *separator* agar tidak terjadi hubungan langsung. Dalam setiap sel baterai jumlah pelat negatif lebih dari satu pelat positif (misal pelat positif pada baterai 4 buah maka pelat negatif 5 buah) (Sumarsono, 2012: 96).

## 2) Kunci Kontak

Kunci kontak berfungsi untuk memutus dan menghubungkan sumber arus dari baterai ke rangkaian primer pada sistem pengisian. Pada kunci kontak biasanya terdapat beberapa terminal. Terminal-terminal tersebut biasanya diberi tanda secara alfabetis

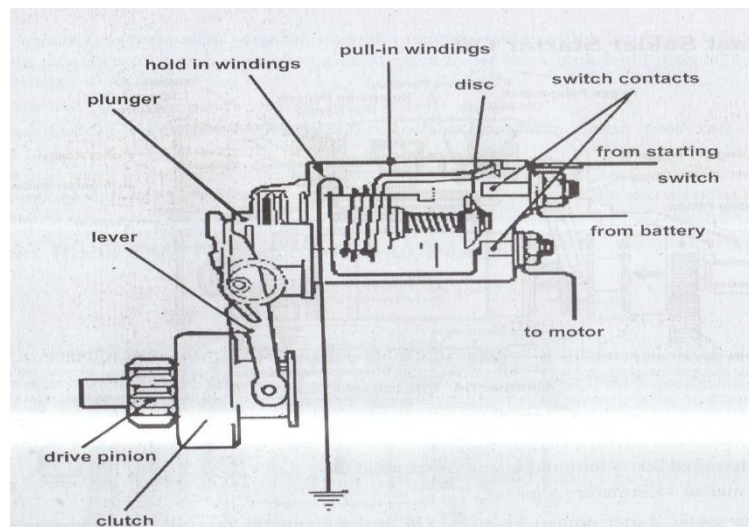
yakni B (baterai), IG (*ignition*), ST (starter), ACC (*accessories*) (Sumarsono, 2009:54).



Gambar 3. Kunci Kontak  
(Sumarsono, 2009:50)

### 3) Selenoid

Selenoid pada sistem starter berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus dari baterai ke motor starter (Sumarsono, 2009:37)



Gambar 4. Selenoid



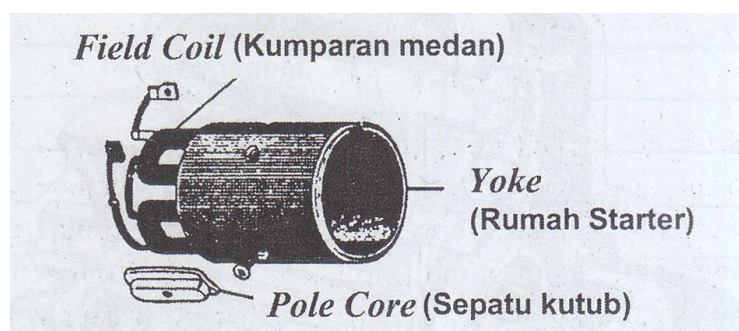
#### 4) Motor Starter

Motor starter merupakan alat yang akan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang digunakan untuk memutar poros engkol (Sumarsono, 2009:35).

#### b. Komponen Motor Starter

##### 1) *Yoke dan Pole Core*

*Yoke* sebagai tempat mengikatkan sepatu kutub (*pole core*) yang dibuat dari besi/logam berbentuk silinder dan sekaligus rumah armature. Sedangkan *pole core* berfungsi untuk menopang kumparan medan dan memperkuat medan magnet (Sumarsono, 2009:32).

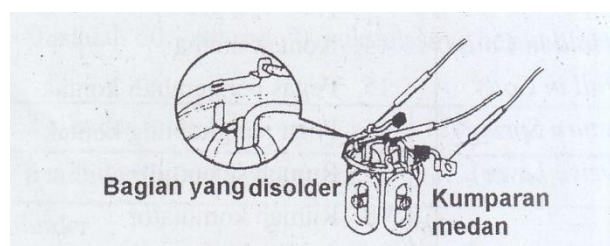


Gambar 5. Yoke dan Pole Core

##### 2) *Field Coil*

Untuk menghasilkan medan magnet pada starter tidak digunakan magnet permanen, melainkan suatu medan magnet yang dihasilkan melalui arus listrik yang dialirkan pada kumparan yang disebut kumparan medan. Kumparan medan dibuat dari lempengan

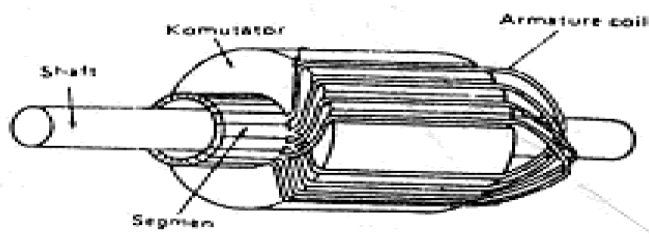
tembaga yang mampu menghasilkan arus listrik yang besar (Sumarsono, 2009:32).



Gambar 6. Field coild

### 3) *Armature*

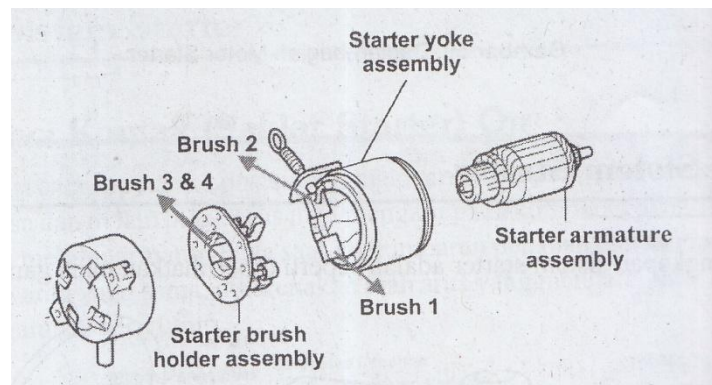
*Armature* tersusun dari besi pelat (inti), poros *armature*, kumparan, dan bagian-bagian lainnya. Kedua ujungnya ditopang oleh bantalan-bantalan (*bearing*) yang memungkinkan armature dapat berputar diantara sepatu kutub (Sumarsono, 2009:33).



Gambar 7. Armature

### 4) *Brush*

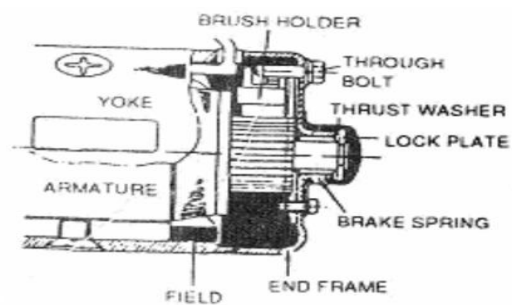
Motor starter biasanya dilengkapi dengan 4 buah sikat arang (*brush*), 2 buah diikatkan pada pemegang yang diisolasi dan dihubungkan dengan kumparan armatur melalui komutator. Sedangkan sikat lainnya diikat pada pemegang yang dihubungkan ke massa body (Sumarsono, 2009:33).



Gambar 8. Brush

5) *Armature Brake*

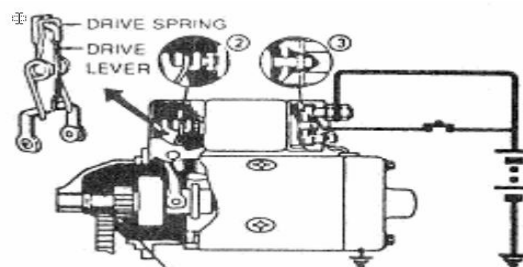
*Armature brake* berfungsi sebagai pengereman/pemutus putaran armature setelah lepas dari perkaitan dengan roda penerus.



Gambar 9. Armature brake

6) *Drive Lever*

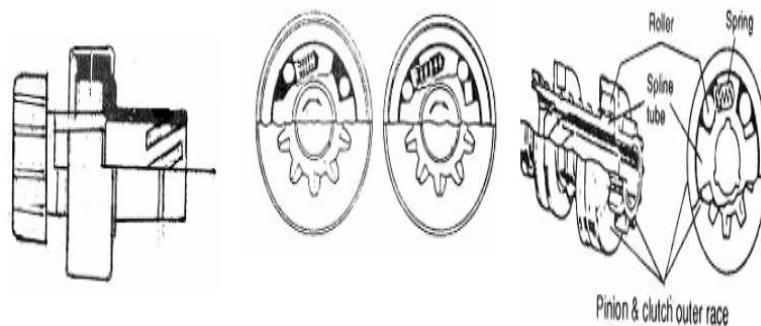
*Drive lever* berfungsi untuk mendorong *pinion gear* keluar sehingga posisi *pinion gear* berkaitan dengan roda penerus. Dan melepas perkaitan *pinion gear* dari perkaitan dengan roda penerus.



Gambar 10. Drive lever

### 7) *Stater Cluth*

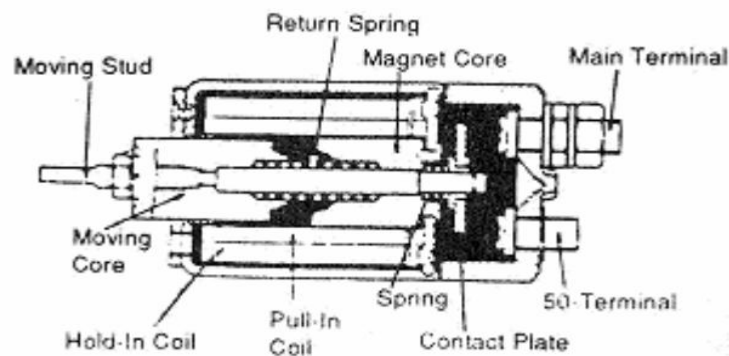
*Stater cluth* berfungsi untuk memindahkan momen puntir dari *shaft* ke roda penerus, sehingga dapat berputar. *Stater cluth* juga berfungsi sebagai pengaman dari *armature coil* bilamana roda penerus cenderung memutar pinion gear.



Gambar 11. Stater cluth

### 8) Sakelar Magnet ( *Magnetic Switch* )

Sakelar magnet digunakan untuk menghubungkan dan melepaskan pinion gear ke/dari roda penerus, sekaligus mengalirkan arus listrik yang besar pada motor stater melalui terminal utama.



Gambar 12. Sakelar Magnet ( *Magnetic Switch* )

### 9) Kunci Kontak Posisi START

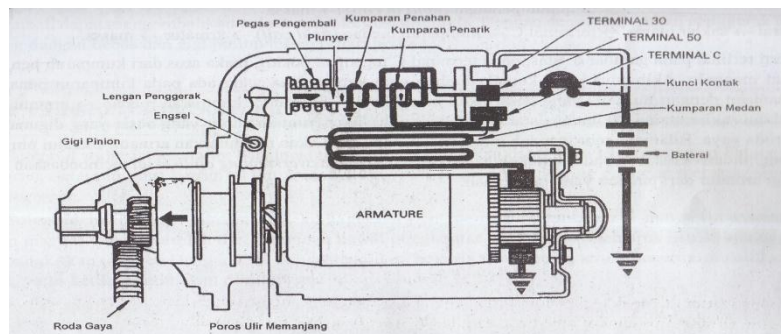
Apabila *stater switch* diputar ke posisi ON, maka arus dari baterai mengalir melalui *hold coil* ke massa dan dilain pihak *pull in coil*, *field coil* dan ke massa melalui *armature*. Pada saat *hold in coil* dan *pull in coil* membentuk gaya magnet dengan arah yang sama, dikarenakan arah arus yang mengalir pada kedua kumparan tersebut sama.

Dari kejadian ini kontak *plate (plunger)* akan bergerak ke arah menutup *main switch*, sehingga *drive lever* bergerak menggeser *stater cluth* bergerak menggeser *stater cluth* ke arah posisi berkaitan dengan ring gear. Untuk lebih jelas lagi aliran arusnya adalah sebagai berikut :

Baretai – terminal 50 – *hold in coil* – massa

Baterai – terminal 50 – *pull in coil* – *field in coil* – *armature* – massa

Oleh karena arus yang mengalir ke *field in coil* pada saat itu relatif kecil, maka *armature* berputar lambat dan memungkinkan perkaitan *pinion* dengan *ring gear* menjadi lembut. Pada keadaan ini *kontak plate* belum menutup *main switch*. (Sumarsono, 2009:35)



Gambar 13. Motor stater ON

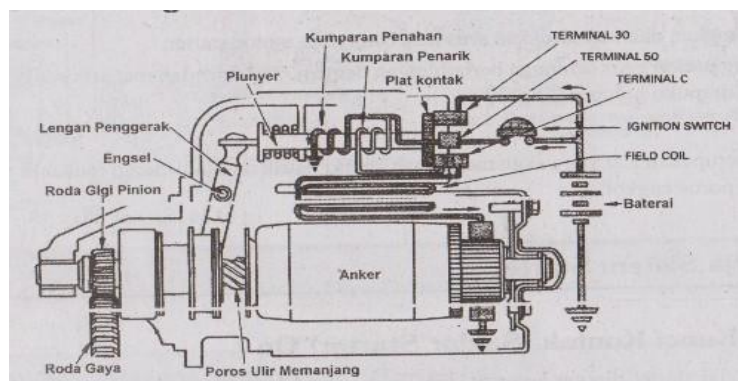
10) Pada saat Pinion berkaitan penuh

Bila pinion gear sudah berkaitan penuh dengan *ring gear*, *kontak plate* akan mulai menutup *main switch*, pada saat ini arus akan mengalir sebagai berikut :

Baterai – terminal 50 – *hold in coil* – massa

Baterai – *main switch* – terminal c – *field coil* – *armature* – massa

Seperti aliran arus diatas di terminal C ada arus, maka arus dari pull in *coil* tidak dapat mengalir, akibatnya *kontak plate* ditahan oleh kemagnetan *hold in coil* saja. Bersama dengan itu arus yang besar akan mengalir dari baterai ke *field coil* – *armature* – massa melalui *main switch*. Akibatnya *stater* dapat menghasilkan momen puntir yang besar yang digunakan memutar *ring gear*. Bilamana mesin sudah mulai hidup, *ring gear* akan memutar *armature* melalui *pinion*. Untuk menghindari kerusakan pada stater akibat hal tersebut maka *kopling stater* akan membebaskan dan melindungi *armature* dari putaran yang berlebihan. (Sumarsono, 2009:36)



Gambar 14. Pinion berkaitan penuh

11) Pada saat stater *Switch OFF*

Sesudah *stater switch* dihidupkan ke posisi OFF, dan main switch dalam keadaan belum membuka (belum bebas dari kontak plate).

Maka aliran arusnya sebagai berikut :

Baterai – terminal 30 – *main switch* – terminal C

*Field coil* – *armature* – massa

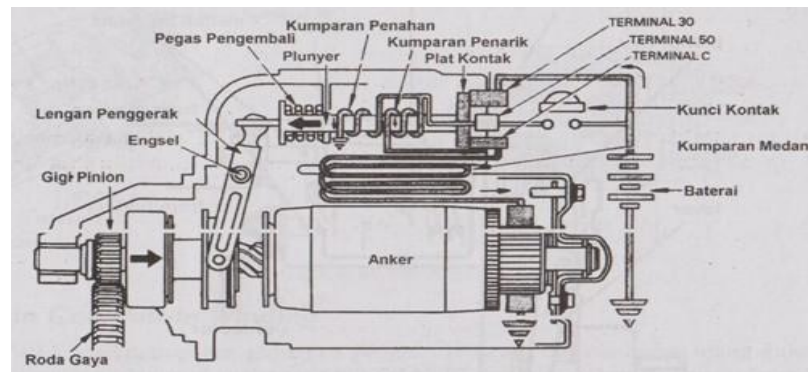
Oleh karena *stater switch* OFF maka *pull in coil* dan *hold in coil* tidak dapat mendapat arus dari terminal 50 melainkan dari terminal

C. Sehingga aliran arusnya akan menjadi :

Baterai – terminal 30 – *main switch* – terminal C

*Pull in coil* – *Hold in coil* – massa

Karena arus *pull in* berlawanan maka gaya magnet yang dihasilkan juga berlawanan sehingga kedua-duanya saling menghapuskan. Hal ini mengakibatkan kekuatan *return spring* mengembalikan *spring* dapat mengembalikan *kontak plate* ke posisi semula. Dengan demikian *drive lever* menarik *stater clutch* dan *pinion gear* terlepas dari perkaitan (Sumarsono, 2009:37).



Gambar 15. Stater switch OFF

c. Pemeriksaan Stater

1) *Armature Coil*

- a) Dengan menggunakan ohmmeter pastikan bahwa antara komutator dengan *armature coil* tidak ada hubungan (*no continuity*), bila terdapat hubungan maka gantilah *armature*.
- b) Periksa hubungan antara segmen komutator dan pastikan antar tiap segmen berhubungan (*continuity*), bila ada yang tidak berhubungan maka gantilah komutator.

2) *Commutator*

- a) Periksa permukaan komutator dari kotoran atau terbakar, bersihkan dengan amplas no.4 atau dengan membubut.
- b) Periksa runout commutator, runout max 0,4mm (0,015inch), bila runout melebihi max perbaiki dengan cara di bubut.

c) Ukur diameter commutator

Diameter standar : 28 mm (1,10 inch)

Diameter min : 27 mm (1,06 inch)



Bila diameter komutator kurang dari harga minimum gantilah armature.

- d) Periksa semua segmen dari kotoran

Kedalaman undercut standar : 0,5 mm (0.024 inch)

Kedalaman undecut min : 0,2 mm (0,008 inch)

3) *Field Coil*

- a) Dengan menggunakan ohmmeter pastikan antara kabel brush ada hubungan (*continuity*), jika tidak ada hubungan ganti *field frame*.
- b) Dengan menggunakan ohmmeter pastikan antara ujung *field coil* dengan *field frame* tidak ada hubungan (*no continuity*), bila ada hubungan ganti *field frame*.

4) *Magnetic Switch*

- a) Tekan plunger ke dalam dan bebaskan, pastikan bahwa plunger dapat kembali.
- b) Lakukan test sirkuit terbuka (*pull in coil*) dengan menggunakan ohmmeter dan pastikan antara terminal 50 dengan terminal C berhubungan (*continuity*), bila tidak ada hubungan ganti magnetic switch.
- c) Lakukan test sirkuit terbuka (*hold in coil*) dengan menggunakan ohmmeter dan pastikan antara terminal 50 dengan switch body berhubungan (*continuity*), bila tidak ada hubungan ganti magnetic switch.

5) *Stater Cluth*

Periksa pinion gear, spline teeth dan ring gear dari kemungkinan aus dan rusak, bila rusak maka ganti.

d. Pengujian Motor Stater

1) Test Pull In

- a) Lepaskan kabel *field coil* dari terminal C
- b) Hubungkan (+) baterai dengan terminal 50 dan (-) baterai dengan terminal C dan massa.
- c) Pastikan bahwa pinion gear bergerak keluar, bila tidak periksa kerusakan pada *pull in coil*, kemungkinan plunger macet atau penyebab lain.

2) Test Hold In

- a) Hubungkan (+) baterai dengan terminal 50 dan (-) baterai dengan terminal C dan massa.
- b) Lepaskan kabel negatif dari terminal C, pastikan bahwa pinion tetap keluar. Bila pinion tertarik masuk, periksa kerusakan pada *hold in coil*, massa *hold in coil* kurang baik atau penyebab lain.
- c) Kemudian lepaskan kabel negatif dari massa dan pastikan bahwa pinion tertarik masuk. Bila pinion tidak tertarik masuk, periksa return spring mungkin lemah, plunger macet, atau kemungkinan lain.

3) Test Tanpa Beban

- a) Hubungkan (+) baterai dengan terminal 30 dan 50 dan (-) baterai dengan terminal C.
- b) Pastikan bahwa stater berputar dengan lembut dan pinion bergerak keluar.

## **B. KERANGKA BERFIKIR**

Meningkatkan kualitas pembelajaran dalam proses belajar siswa di sekolah adalah tanggung jawab guru. Tingkat pemahaman siswa pada saat proses pembelajaran Mata Diklat Kelistrikan Otomotif kompetensi sistem starter pada saat melakukan proses pembongkaran, pemeriksaan, perakitan hingga pengujian motor starter belum sesuai dengan harapan. Hal ini dikarenakan tingkat pemahaman siswa masih kurang dalam menerima materi yang diberikan, karena dalam proses belajar mengajar metode yang digunakan masih konvensional berupa ceramah.

Ada beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran berupa video. Metode ini berbeda dengan metode konvensional karena dengan media pembelajaran video ini dapat dikatakan dengan model pembelajaran kooperatif. Media video yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah video berbasis pengukuran. Maksud dari video berbasis pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam video tersebut akan ditampilkan cara membongkar, memeriksa, merakit hingga menguji motor starter dan penggunaan alat ukur. Pada penelitian ini video yang digunakan berupa real video. Real video dipilih karena tampilan video sesuai

dengan kondisi yang akan dilakukan siswa pada saat praktikum. Metode pembelajaran menggunakan media video dapat diterapkan dalam pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasan sistem starter.

Salah satu alasan penggunaan video sebagai media pembelajaran adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berupa video berbasis pengukuran terhadap Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasan sistem starter. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media pembelajaran berupa video berbasis pengukuran efektif digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar pada siswa kelas XI TOKR SMK YPT Tegal yang dilihat melalui perbedaan hasil belajar antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan video dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran tanpa menggunakan media video.

Dengan penggunaan media pembelajaran berupa video berbasis pengukuran diperkirakan akan memperkuat pemahaman materi siswa tentang sistem starter. Kemudian diperkirakan dengan menggunakan media pembelajaran berupa video dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan tanpa menggunakan media pembelajaran. Selain itu juga dengan penggunaan media pembelajaran akan menimbulkan motivasi belajar siswa pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasab sistem starter.

Media pembelajaran yang akan dibuat dalam penelitian ini adalah video berbasis pengukuran. Maksud dari video berbasis pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam video tersebut akan ditampilkan

cara membongkar ,memeriksa dan merakit kembali komponen sistem stater sesuai dengan SOP. Pada penelitian ini video yang digunakan berupa real video. *Real video* dipilih karena tampilan video sesuai dengan kondisi yang akan dilakukan siswa pada saat praktikum dan jelas sehingga dalam penggunaannya akan memudahkan siswa untuk memahaminya, menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan akan membuat siswa termotivasi.

Disamping itu penggunaan media video berbasis pengukuran ini diharapkan dapat mempermudah siswa dalam mengerti dan memahami materi tentang komponen sistem stater dan cara mengukurnya karena dalam video ini akan ditampilkan visualisasi materi yang bersifat abstrak menjadi lebih nyata dan lebih jelas sehingga hasil belajar siswa mengalami peningkatan.

### **C. HIPOTESIS**

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpulkan (Arikunto, 2006:71). Jawaban dari hipotesis bisa benar bila sesuai dengan kenyataan hasil penelitian, sedangkan dianggap salah bila tidak sesuai dengan kenyataan yang diperoleh dari hasil penelitian.

Berdasarkan teori dan kerangka berpikir di muka dapat ditarik hipotesis kerja sebagai berikut : Ada peningkatan penguasaan praktik sistem stater dengan menggunakan media video berbasis pengukuran pada siswa kelas XI TOKR SMK YPT Kota Tegal dalam Mata Diklat Kelistrikan Otomotif.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Media**

##### **1. Desain Media Video**

Media video berbasis pengukuran praktik sistem starter merupakan sebuah alat/media yang berguna untuk membantu pemahaman siswa mengenai Mata Diklat Kelistrikan Otomotif kompetensi sistem starter. Media video ini dibuat sesuai dengan kondisi asli pada saat siswa melaksanakan praktik sistem starter, hal ini dimaksudkan agar siswa lebih mudah memahami isi media video tersebut.

Media video ini terdiri dari 3 bagian, bagian pertama berupa pendahuluan, bagian kedua isi dan bagian ketiga adalah penutup. Bagian pertama berupa pendahuluan berisi tentang nama dosen pembimbing 1 dan 2, nama mahasiswa, standar kompetensi, tujuan pembelajaran, keselamatan kerja serta alat dan bahan, sedangkan bagian isi berupa langkah pembongkaran, langkah pemeriksaan serta perakitan kembali komponen motor starter. Bagian ketiga berupa penutup meliputi kesimpulan dari video yang ditampilkan.

##### **a. Langkah Pembuatan Video**

Media video praktik sistem starter ini didesain dan dibuat semirip mungkin dengan kondisi di lapangan atau kondisi dimana

siswa sedang melakukan kegiatan praktik sistem starter. Adapun langkah – langkah pembuatan media video adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat *script*/naskah video
- 2) Menentukan latar pembuatan video
- 3) Memilih pemain
- 4) Pengajuan izin peminjaman alat dan bahan
- 5) Pengambilan gambar
- 6) Pengeditan video

b. Uji coba media oleh ahli

Uji coba media dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan media yang dibuat sebelum digunakan dalam proses belajar mengajar (penelitian).

Uji coba media dilakukan oleh 2 orang ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Pada ahli media aspek yang dinilai adalah format tampilan media dan desain teknis media yang dibuat, sedangkan pada ahli materi aspek yang dinilai adalah kesesuaian materi yang ditampilkan dan strategi pembelajaran yang digunakan. Hasil penilaian dari kedua ahli tersebut dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Uji Coba Video

No	Validator	Skor
1	Ahli media	50
2	Ahli materi	38
Total skor		88
Jumlah rata-rata (max=5,00)		4,190
Keterangan		Layak

Data dari tabel 2 menunjukkan bahwa, rata-rata skor total penilaian adalah 4,190, maka media video berbasis pengukuran praktik sistem pengisian layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata skor total penilaian dari ahli media dan ahli materi. Untuk melihat hasil uji media secara lengkap lihat pada lampiran 14 halaman 117.

c. Tahap perbaikan

Setelah media video diuji cobakan pada ahli media dan ahli materi, kemudian media video diperbaiki sesuai catatan dan saran yang telah diberikan oleh ahli media dan ahli materi. Ade Ermillian, S. Kom sebagai ahli media dan Arif Rosadi, S. Pd sebagai ahli materi.

Tabel 3. Tahap Perbaikan

Media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Pengisian	
Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1. Media video masih dalam bentuk global (belum dibagi dalam sub atau bagian-bagian pembelajaran)	1. Media video dibagi dalam 3 sub, yaitu: pendahuluan, pokok bahasan, dan penutup.
2. Isi media masih kurang sesuai dengan silabus dan <i>job sheet</i> SMK	2. Isi media video disesuaikan dengan silabus dan <i>job sheet</i> SMK dengan menambahkan keterangan-keterangan dalam video
3. Belum dikemas dalam bentuk DVD (masih file mentah)	3. Media video dikemas dalam bentuk DVD yang telah dirancang untuk memudahkan dalam pembelajaran



## B. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan, populasi yang kita teliti akan memberikan kumpulan data, sedangkan setiap manusia memberikan suatu data. Banyaknya ukuran populasi akan sama dengan banyaknya manusia (Margono, 2005:118). Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013:117).

Berdasarkan beberapa pengertian dari populasi diatas, maka populasi dapat diartikan sebagai subjek penelitian yang terdapat dalam wilayah penelitian yang dapat memberikan data yang mempunyai sifat dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti. Pada penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas XI keahlian Teknik otomotif SMK YPT Kota Tegal tahun ajaran 2012/2013, yang berjumlah 147 siswa terbagi dalam 4 kelas.

### 2. Sampel

Menurut Arikunto (2006:131) sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Menurut (Margono, 2005:121) sampel adalah sebagai bagian dari populasi.

Teknik sampling yang dilakukan adalah *purposive sample* (sampel bertujuan), yaitu sampel yang dilakukan dengan cara mengambil subjek

didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 66 siswa yang terbagi dalam dua kelas / kelompok, dan pengambilan sampel kelas XI TOKR SMK YPT Tegal dari dua kelas yang ada berdasarkan pertimbangan.

### **C. Variabel penelitian**

Menurut Arikunto Variabel penelitian adalah gejala yang bervariasi (2006: 116). Variabel dalam penelitian ini berupa penguasaan praktik sistem starter. Adapun secara operasional penguasaan praktik sistem starter tersebut ditunjukkan oleh nilai meliputi pengetahuan dan praktik tentang pembongkaran, pemeriksaan, perakitan hingga pengujian motor starter.

### **D. Jenis dan Desain Penelitian**

Sebelum melakukan sebuah penelitian terlebih dahulu harus menggunakan sebuah rancangan dan tujuan penelitian tersebut agar hasil penelitian tersebut sesuai dengan arah dan tujuan penelitian seperti yang sudah di tentukan sebelumnya. Dalam rancangan penelitian ini subjek yang digunakan adalah siswa kelas XI TOKR SMK YPT Tegal pengikut mata diklat kelistrikan otomotif khususnya pada sub pokok bahasan sistem sistem starter yang terbagi menjadi dua kelas yaitu kelas kontrol dan eksperimen.

#### **1. Jenis Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan jenis eksperimen sesungguhnya (*true eksperimen*), yaitu membandingkan pengaruh pemberian suatu perlakuan (*treatment*) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta melihat besar pengaruh perlakuan terhadap suatu objek (kelompok

eksperimen). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain dengan pola *pre test-post test control group design*, yaitu adanya *pretest* pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Langkah pertama yang dilakukan adalah melaksanakan pengukuran terhadap dua kelompok (*pre test*), lalu kelompok eksperimen dikenakan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran, sedangkan untuk kelompok kontrol dikenakan pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran. Kemudian dilakukan pengukuran untuk kedua kalinya kepada kedua kelompok (*post test*). Rancangan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Desain Penelitian.

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
E	Y1	X1	Y2
C	Y1	X2	Y2

Keterangan :

E : Kelompok Eksperimen

C : Kelompok Kontrol

X1 : Pembelajaran dengan video sistem stater.

X2 : Pembelajaran tanpa video sistem stater.

Y1 : *Pretest* mata diklat kompetensi Sistem kelistrikan motor starter.

Y2 : *Posttest* mata diklat kompetensi Sistem kelistrikan motor starter.

## 2. Tes sebelum perlakuan (*pre test*)

Sebelum siswa mendapatkan pelajaran, setiap siswa harus mempunyai bahan persepsi (*entry behavior*) yang diperlukan. Bila pengetahuannya tidak memadai, ia akan menghadapi kesulitan, dan sebaiknya diberikan pengajaran remedial. *Entry behavior* ini dapat di ketahui melalui *pre test*. *Pre test* ini dikenakan pada kelas sample, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah soal tes yang berupa pilihan ganda di uji cobakan

pada kelas uji coba instrumen sehingga didapatkan soal-soal tes yang valid dan reliabel untuk eksperimen.

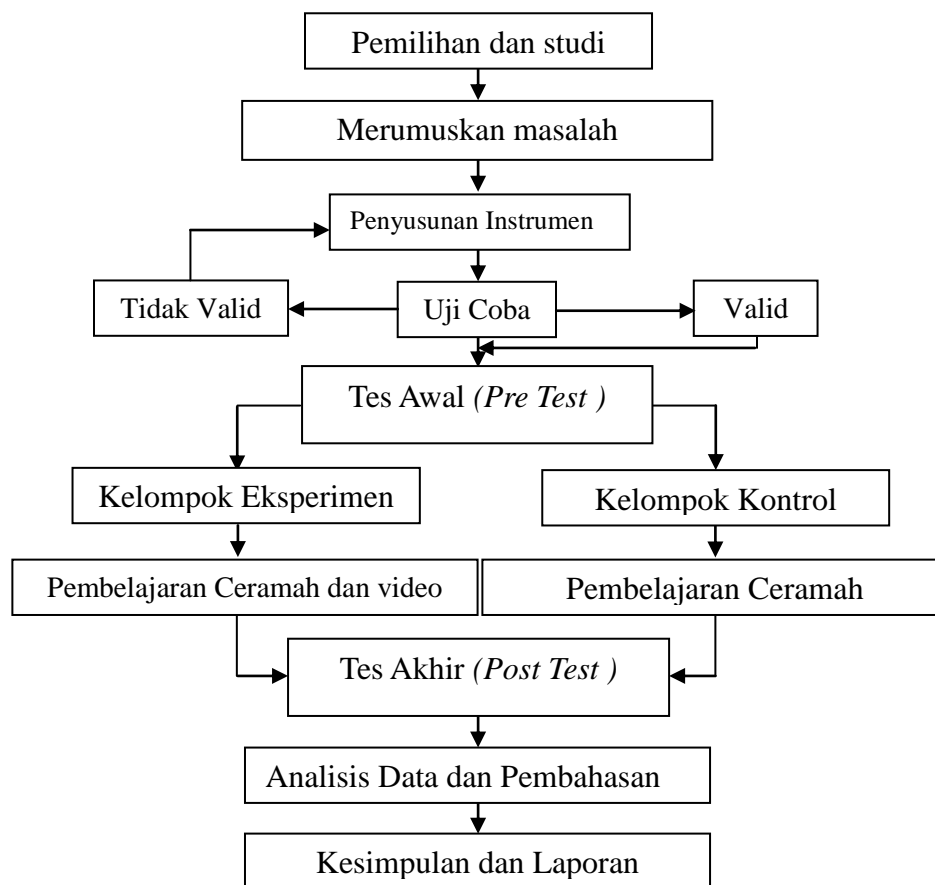
3. Pemberian perlakuan ( *treatment* )

Perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen. Perlakuan yang diberikan berupa sistem pembelajaran menggunakan media pembelajaran *video berbasis pengukuran* yang pada akhir akan diadakan pemberian latihan soal ujian atau pemberian nilai sebagai nilai tugas.

4. Tes setelah perlakuan ( *post test* )

Setelah siswa mendapatkan pelajaran diharapkan akan mengalami perubahan tingkah laku melalui interaksi dengan siswa lain atau guru. Pada kondisi ini siswa diharapkan lebih aktif untuk bertanya atau menjawab permasalahan materi yang sedang dibahas dalam membongkar, mengidentifikasi, mengukur hingga merangkai komponen sistem starter.

## 5. Alur Penelitian



Gambar 16. Skema alur pelaksanaan penelitian

### E. Pengumpulan Data

Secara garis besar, instrumen pengumpulan dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yakni : a) instrumen tes (bersifat mengukur), b) instrumen non-tes (bersifat menghimpun) (Samsudi, 2006: 87). Untuk memperoleh data yang benar dalam sebuah penelitian dipengaruhi oleh cara memperoleh data dan harus mengikuti metode yang sesuai dengan permasalahan penelitian yang dibahas. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

## 1. Metode Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang – barang tertulis atau berupa catatan, buku, majalah dan peraturan – peraturan, notulen rapat, catatan harian dan sebagainya (Arikunto, 2006: 158). Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai daftar nama – nama siswa yang akan menjadi sampel dan responden dalam uji coba instrumen penelitian, mendapatkan data nilai yang kemudian dianalisis untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.

## 2. Metode Test

Tes adalah instrumen penelitian yang bersifat mengukur kemampuan individual, dengan cara individu memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan baik secara tertulis, lisan ataupun secara perbuatan (Samsudi, 2006: 88). Sementara itu menurut Arikunto (2006:150) tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, intelegensi, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Metode test apabila ditinjau dari objek yang dievaluasi atau dites ada beberapa bentuk dan jenis tes, diantaranya adalah:

- a. Tes kepribadian atau *personaliti test*
- b. Tes intelegensi
- c. Tes bakat atau *aptitude test*
- d. Tes sikap atau *attitude test*
- e. Tes prestasi atau *achievement test*

Bentuk dan jenis tes yang diuraikan diatas, dalam penelitian ini digunakan tes prestasi belajar atau *achievement test*. Tes prestasi yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian pengetahuan, intelegensi, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok setelah mempelajari sesuatu. Sehingga dalam hal ini yang diukur adalah pencapaian pemahaman siswa mengenai sistem starter. Aspek – aspek yang di ujikan meliputi pembongkaran starter, pemeriksaan komponen starter, perakitan starter, perakitan starter hingga pengujian motor starter.

### 3. Instrument penelitian

Instrument merupakan alat yang digunakan untuk menentukan data dan pengambilan data. Dalam hal ini yang digunakan berupa *essay test* dengan model *pre test* dan *post test*. *Essay test* yaitu tes yang menghendaki *testee* memberikan jawaban dalam bentuk uraian atau kalimat – kalimat (Margono, 2005:170). *Essay test* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berbentuk uraian yang terbatas (*limited essay*). Pada tes bentuk ini jawaban siswa dibatasi dan diarahkan kepada hal yang akan diminta dari pertanyaan tersebut (Sudjana, 2013:118).

Selain *essay test* yang digunakan dalam penelitian, peneliti juga menggunakan instrumen untuk teknik non pengukuran berbentuk daftar cek (*checklist*) (lampiran 13 halaman 117). Pengamatan dengan daftar cek dilakukan ketika kegiatan berlangsung, baik dalam situasi sebenarnya maupun dalam situasi buatan (Samsudi, 2006:92). Berdasar kutipan

tersebut, memperkuat peneliti untuk menggunakan daftar cek ketika kegiatan praktik Kelistrikan Otomotif sub bahasan sistem starter.

Dalam pembuatan instrument penelitian ini mengacu kepada indikator soal. Indikator soal ini merupakan pokok bahasan atau materi yang telah disampaikan. Untuk indikator soal yang digunakan adalah :

- a. Pemahaman sistem stater
  - 1) Prinsip dasar stater
  - 2) Fungsi stater
- b. Komponen sistem stater
  - 3) Komponen yang terdapat pada stater
  - 4) Fungsi komponen stater
  - 5) Pengukuran komponen starter
- c. Cara kerja sistem stater
  - 6) Saat pull in.
  - 7) Saat hold in.
  - 8) Saat tanpa beban

Dalam penyusunan perangkat tes/soal, langkah – langkah yang ditempuh sebagai berikut :

- a) Materi yang akan di tes dibatasi pada aspek – aspek ketrampilan kompetensi sistem starter yang meliputi cara pembongkaran, memeriksa, merakit kembali, dan menguji motor starter.
- b) Menyusun soal berjumlah 10 butir soal berbentuk *essay*, pilihan soal *essay* ini dengan pertimbangan sebagai berikut :



- 1) Dapat mewakili isi dan keluasan materi
- 2) Siswa lebih kreatif dalam sebuah jawaban
- 3) Kunci jawaban tersedia secara pasti sehingga mudah dikoreksi

Berikut ini adalah tahap – tahap yang dilakukan dalam penyusunan instrumen penelitian :

#### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Menetapkan materi yang diuji. Bahan yang akan diuji adalah materi sistem starter.
- b. Menentukan alokasi waktu. Jumlah waktu yang digunakan untuk mengerjakan tes, yaitu masing – masing 60 menit untuk *pretest* dan *posttest*.
- c. Menentukan tipe soal. Dalam penelitian ini tipe soal yang digunakan adalah *essay* dengan bentuk *limited essay*.
- d. Menyusun jumlah soal. Jumlah soal yang digunakan untuk uji coba dalam penelitaian sejumlah 10 butir soal.
- e. Menyusun kisi – kisi. Kisi – kisi tes disusun dengan mengacu pada standar kompetensi yang berlaku.
- f. Membuat kunci jawaban. Sesuai dengan soal yang telah dibuat sebagai instrumen penelitian, maka diperlukan kunci jawaban untuk mempermudah dalam mengkoreksi jawaban.

## KISI – KISI TES UJI COBA

Kompetensi : Memperbaiki Sistem Starter dan Komponen – komponennya  
 Kelas :  
 Tahun Ajaran : 2012/2013

Tabel 5. Kisi – Kisi Soal Tes Motor Starter (Aspek Kognitif)

Tujuan pembelajaran	Materi	Tujuan pembelajaran	Aspek hasil belajar	No. Soal
Siswa dapat melakukan perbaikan sistem starter, membongkar, memeriksa dan merakit kembali motor starter	1. Fungsi sistem starter	1. Siswa dapat mengetahui fungsi sistem starter	K – 1	1
	2. Nama komponen sistem starter	2. Siswa dapat menjelaskan nama komponen sistem starter	K – 1	2, 6
	3. Menyebutkan alat-alat yang digunakan dalam praktik sistem starter	3. Siswa dapat menyebutkan alat-alat yang digunakan dalam praktik sistem starter	K – 1	3
	4. Langkah pemeriksaan	4. Siswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan komponen	K – 1	4
	5. Langkah pengukuran	5. Siswa dapat menjelaskan tentang pengukuran komponen starter	K -1	5,7,8
	6. Langkah pengetesan	6. Siswa dapat menjelaskan tentang pengetesan motor starter	K -1	9,10

K1 = Pengetahuan(*knowledge*).

\*Rincian soal dalam tes dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 109, lampiran 10 halaman 112, dan lampiran 11 halaman 113.

- g. Menyusun daftar cek (*check list*). Daftar cek dibuat untuk mengamati kegiatan praktik ketika seluruh *sample* telah menempuh tes awal (*pre test*), daftar cek ini dapat melihat ketepatan waktu, dan kesesuaian praktik pembongkaran, pemeriksaan, pengukuran dan perakitan komponen motor starter.

Tabel 6. Kisi – Kisi *Chek list* Praktik Sistem Starter (Aspek Psikomotorik

No	Standar Kompetensi	Aspek Hasil Belajar
	<b>Menunjukkan alat-alat praktek</b>	
1	a. Tool set b. Jangka sorong c. Multi tester d. Solder e. <i>Hydro tester</i> f. Kawat pengait	P1 dan P2
	<b>Memeriksa dan mengukur baterai</b>	
2	a. Periksa tingginya <i>elektrolit</i> baterai. b. Kabinet (bak) harus tidak retak. c. Penutup sel harus terbebas dari kerusakan atau lubang ventilasi tersumbat. d. Ukurlah berat jenis <i>elektrolit</i> . Batas: 1,25-1,27 e. Ukurlah tegangan baterai Tegangan: 12 V	P1, P2 dan P3
	<b>Membongkar starter</b>	
3	a. Lepas magnetic switch b. Lepas planet carrier shaft dan internal gear c. Lepas end frame starter d. Lepas stater clutch e. Lepas brush dan brush holder	P1, P2 dan P3
	<b>Memeriksa dan mengukur starter</b>	
4	a. Memeriksa Armature: periksa hubungan komutator dengan massa (tidak ada kontinyunitas) periksa komutator dari sirkuit terbuka (ada kontinyunitas) periksa run out komutator Ukur diameter komutator	

No	Standar Kompetensi	Aspek Psikomotorik
	<p><b>Memeriksa dan mengukur starter</b></p> <p>b. Memeriksa field coil periksa field coil dari sirkuit terbuka periksa hubungan field coil dengan massa</p> <p>c. Periksa magnetic switch tekan plunger dan pastikan kembali ke posisi semula</p> <p>d. Test pull in coil periksa hubungan antara terminal 30 dan C menggunakan ohmmeter (pastikan ada hubungan)</p> <p>e. Test hold in coil periksa hubungan antara terminal 50 dengan body (pastikan ada hubungan)</p> <p>f. Periksa stater clutch cek pinion gear dan spline teeth dari kerusakan dan keausan</p> <p>g. Periksa kopling putar searah jarum jam, dapat berputar dengan lembut Putar berlawanan jarum jam, pastikan terkunci</p> <p>h. Periksa planet carrier shaft dan center bearing ukur diameter luar yang bersinggungan ukur diameter dalam center bearing hitung selisih pengukuran</p>	P1, P2 dan P3
5	<p><b>Merakit starter</b></p> <p>a. Merakit planet carrier shaft</p> <p>b. Merakit starter clutch</p> <p>c. Pasang internal gear</p> <p>d. Merakit brush dan brush holder</p> <p>e. Memasang armature dan field frame</p> <p>f. Memasang end frame</p> <p>g. Merakit body starter</p> <p>h. Memasang magnetic switch</p>	P1, P2 dan P3
6	<p><b>Pengujian motor starter</b></p> <p>a. Test pull in menggunakan baterai</p> <p>b. Test hold in menggunakan baterai</p> <p>c. Test tanpa beban menggunakan baterai</p>	P1, P2 dan P3

P1 = Persepsi

P2 = Kesiapan

P3 = Gerakan terbimbing

\*Rincian instrumen *ceklist* dapat dilihat pada lampiran 13 halaman 117.

## **F. Penilaian alat ukur**

Setelah perangkat tes disusun terlebih dahulu soal tersebut diuji cobakan dan hasilnya dicatat dengan cermat, dalam hal ini uji coba dilakukan pada siswa Kelas XII Teknik Otomotif Di SMK YPT Kota Tegal Tahun Ajaran 2011/2012 sebanyak 30 siswa yang sudah mendapatkan pembelajaran *sistem stater*. Setelah itu soal-soal dianalisa untuk mengetahui soal-soal yang valid, reliabel memenuhi indeks kesukaran dan memenuhi daya beda soal.

### 1. Validitas alat ukur

Menurut (Arikunto,2006:168) Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, begitupun sebaliknya. Instrumen yang sudah dibuat terlebih dahulu diujikan kepada kelompok uji coba instrumen (responden) berjumlah 31 orang untuk mengetahui tingkat kevalidtan instrumen tersebut. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Merupakan butir tes yang dapat menjalankan fungsi pengukurannya dengan baik, hal ini dapat diketahui dari berapa besar peran yang diberikan butir soal tes dalam mencapai keseluruhan skor seluruh tes.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y  
 X = Skor item  
 Y = Skor total  
 (Arikunto, 2006 : 170)

Harga  $r_{xy}$  menunjukkan indeks korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan. Setiap nilai korelasi mengandung tiga makna, yaitu : (1) ada tidaknya korelasi, (2) arah korelasi, dan (3) besarnya korelasi.

## 2. Reliabilitas alat ukur

Menurut (Arikunto, 2006:178) reliabilitas adalah suatu instrumen yang cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Untuk mengetahui tingkat reliabilitas penelitian menggunakan uji reliabilitas internal dapat ditentukan dengan rumus K-R. 21 :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k v_t}\right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas Instrumen  
 k = Banyaknya butir soal atau butir pertanyaan  
 M = Skor rata-rata  
 $V_t$  = Varians total  
 ( Arikunto, 2006 :189 )

Kemudian  $r_{11}$  yang diperoleh di konsultasikan dengan tabel product moment. Bila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan signifikansi 5% maka instrument dinyatakan reliabel. Rumus K-R. 20 dan K-R. 21 pada intinya sama, tetapi penggunaan K-R. 21 lebih ringkas dari pada K-R. 20.

### 3. Hasil Uji Coba Instrumen

Setelah instrumen di uji cobakan kemudian hasilnya ditabulasi dan dihitung skornya. Selanjutnya hasil yang ada dihitung dengan menggunakan aplikasi *microsoft excel* agar dapat mempermudah menganalisis data dan contoh perhitungan dapat dilihat pada lampiran. Ringkasan hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Coba Instrumen

No	Kategori Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
1	Valid	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2	Tidak Valid	-	-

Melihat tabel 7 diatas dari 10 soal yang telah dibuat dan dari perhitungan yang telah dilakukan seluruh soal dinyatakan valid dan digunakan dalam instrumen penelitian. Hasil perhitungan nilai reabilitas yang diperoleh sebesar 0,71707. Hasil ini menunjukkan tes kompetensi Praktik Sistem Starter *reliable*/konsisten jika diulang lagi, sebab nilai reabilitasnya sudah lebih besar dari syarat minimum  $r_{tabel}$  sebesar 0,70. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 15 – 17 pada halaman 118 - 120.

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya data yang akan dianalisis sehingga dapat diketahui hasilnya dengan menggunakan rumas uji Chi kuadrat ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

$X^2$  = Chi kuadrat

$O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari sampel

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan dari sampel

$k$  = Banyaknya kelas interval

Jika harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat tabel,

berarti data yang diperoleh telah mengikuti distribusi normal (Sudjana,

2005 : 273)

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah kedua kelompok mempunyai kemampuan dasar yang sama. Teknik uji kesamaan 2 varians data hasil tes dalam penelitian ini menggunakan rumus :

$$F = \frac{\text{Varians' terbesar}}{\text{Varians' terkecil}}$$

( Sudjana, 2005: 250)

Hipotesis uji kesamaan 2 varians adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang =  $n - 1$ , dk penyebut =  $n - 1$   $H_0$

diterima apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang berarti ada kesamaan varians diantara kedua kelompok.

## 3. Uji t

Berdasarkan varians yang sama, rumus t - test yang digunakan :



$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + (n_2 - 2)}$$

Keterangan :

$\bar{X}_1$  = Rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{X}_2$  = Rata-rata kelompok kontrol

$n_1$  = Jumlah anggota kelompok eksperimen

$n_2$  = Jumlah anggota kelompok kontrol

$S_1$  = Varians nilai tes kelompok eksperimen

$S_2$  = Varians nilai tes kelompok kontrol

( Sudjana, 2005 : 239 )

Dalam uji perbedaan dua rata-rata *post test* dengan  $\alpha = 5\%$ , kriteria pengujianya sebagai berikut :

- 1) Terima  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} < t(1 - \alpha)(n_1 + n_2 - 2)$  ( nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen kurang dari atau sama dengan nilai rata-rata *post test* kelompok kontrol ).
- 2) Tolak  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} \geq t(1 - \alpha)(n_1 + n_2 - 2)$  ( nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *post test* kelompok kontrol ).

Berdasarkan uji kesamaan varians, apabila diperoleh kesimpulan varians kedua sampel tidak sama, maka rumus t - test yang digunakan,

$$\text{Rumus : } t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak hipotesis  $H_0$  jika :

$$t' = \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \text{ dengan } w_1 = \frac{S_1^2}{n_1} \text{ dan } w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t(1 - \alpha)(n - 1)$$

$$t_2 = t(1 - \alpha)(n - 2)$$

$\alpha$  = taraf nyata.

( Sudjana, 2005 : 243 )

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Deskriptif Hasil Belajar**

Dalam hal ini akan membahas tentang hasil media pembelajaran berupa media video sistem starter berbasis pengukuran yang telah dirumuskan dalam masalah. Hasil media pembelajaran berupa media sistem starter berbasis pengukuran yang digunakan sebagai alat dalam penelitian telah dinyatakan layak sebagai media pembelajaran, karena media video berbasis pengukuran ini sebelumnya telah di ujikan yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, yang kemudian dievaluasi oleh dosen pembimbing yang merupakan dosen pengampu mata kuliah Kelistrikan Otomotif Universitas Negeri Semarang. Setelah media video sistem starter ini digunakan pada kelompok eksperimen, diperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil belajar ini dikatakan lebih baik karena hasil belajar yang diperoleh siswa telah melewati nilai KKM yang diterapkan sebelumnya, yaitu 75,00. Media video sistem starter berbasis pengukuran yang telah dibuat ini layak dan lebih efektif digunakan sebagai media pembelajaran pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif pokok bahasan sistem starter karena dapat membantu siswa dalam mempermudah proses

belajar sehingga nilai yang didapat telah melewati nilai KKM yang telah ditentukan.

Untuk dapat mengetahui hasil belajar yang lebih baik antara kelompok eksperimen dan kontrol, maka hasil penelitian dari kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan media video berbasis pengukuran akan dibandingkan dengan hasil belajar kelompok control yang mendapatkan pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran. Data yang di dapat dari kelompok control yang telah mendapatkan pembelajaran tanpa menggunakan media video akan dikumpulkan dan selanjutnya akan dibandingkan dengan data hasil belajar kelompok eksperimen yang telah mendapatkan pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan media video guna mengetahui perbedaan hasil belajarnya.

## 2. Hasil belajar sebelum dan setelah menggunakan media video

Sebelum media video digunakan sebagai media pembelajaran pada kelompok eksperimen, terlebih dahulu kedua kelompok eksperimen dan kontrol tersebut mendapatkan tes awal (*pre test*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari kedua kelompok tersebut. Setelah hasil tes awal (*pre test*) diperoleh, selanjutnya kelompok kontrol diberikan pelajaran mengenai sistem starter tanpa menggunakan media video berbasis pengukuran sedangkan kelompok eksperimen diberikan pelajaran mengenai sistem starter dengan menggunakan media video berbasis pengukuran. Setelah proses pembelajaran pada kedua kelompok tersebut

selesai, selanjutnya kedua kelompok tersebut melakukan praktikum pembongkaran, pemeriksaan, perakitan hingga pengujian motor starter. Pada saat praktikum berlangsung, dilakukan pula tes pengamatan menggunakan *checklist*. Setelah proses praktikum selesai dilakukan oleh kedua kelompok tersebut, selanjutnya kedua akan diadakan tes lanjutan (*post test*) untuk mengetahui hasil belajar masing – masing kelompok setelah mendapatkan pembelajaran sistem starter. Tes lanjutan ini dilakukan pada sampel sebanyak 33 siswa yang terbagi dalam dua kelompok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8. Ringkasan hasil data nilai *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada lampiran 22 halaman 124-125.

Tabel 8. Nilai *pre test* dan *post test*

Kelompok	<i>Pre test</i> (Y1)	<i>Post test</i> (Y2)	<i>Gain</i>
Eksperimen	56,73	87,42	30,69
Kontrol	59,09	76,59	17,5

Berdasarkan tabel 8 diperoleh hasil belajar siswa kelompok eksperimen sebelum diberikan materi menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran mendapatkan nilai awal rata – rata 56,73 dan kelompok kontrol 59,09. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa hasil belajar siswa masih kurang dari nilai minimum standar ketuntasan (75,00). Nilai hasil belajar terendah/minimum dari kedua kelompok tersebut masih sangat kurang dari nilai minimum ketuntasan dan nilai rata – rata masih di bawah batas minimum ketuntasan. Melihat hasil belajar tersebut di atas dapat dikatakan bahwa pemahaman siswa atau hasil belajar siswa tentang

sistem Mata Diklat Kelistrikan Otomotif pokok bahasan sistem starter kurang memuaskan.

Nilai hasil belajar pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan setelah mendapatkan pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 8 bahwa Y1 dan Y2 mengalami peningkatan nilai rata – rata yang semula 56,73 menjadi 87,42 yang artinya bahwa nilai tersebut telah melampaui batas nilai minimum standar ketuntasan 75,00 sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan media video sistem starter berbasis pengukuran dalam pembelajaran sangat baik karena hasil belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 30,69% dari sebelum menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran. Sedangkan pada kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan rata – rata hanya sebesar 17,5%.

### 3. Analisis data

Uji yang dilakukan adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji t-test. Untuk lebih jelasnya akan dibahas pada bagian berikut :

#### a) Uji normalitas

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil nilai  $\chi^2_{hitung}$ . Hasil tersebut dikonsultasikan pada *Chi Kuadrat* tabel. Dengan dk (derajat kebebasan)  $33 - 1 = 32$ . Bila  $dk = 32$  dan taraf kesalahan 5% maka diperoleh nilai  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 43,8. Dalam hal ini menunjukkan data uji normalitas *pre test* kelompok eksperimen  $17 < 43,8$ . Sedangkan untuk data uji normalitas *pre test*

kelompok kontrol  $12 < 43,8$  yang berarti bahwa  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan bahwa distribusi normal. Perhitungan uji normalitas *pre test* dapat dilihat pada lampiran 18 dan 19 halaman 121 - 122.

Tabel 9. Data uji normalitas *pre test*

Kelompok	$\chi^2_{\text{hitung}}$	$\chi^2_{\text{tabel}}$
Eksperimen	17,00	43,8
Kontrol	12,00	43,8

Data uji normalitas *post test* kelompok eksperimen menunjukkan  $16,00 < 43,8$ . Sedangkan untuk kelompok kontrol  $37,00 < 43,8$  yang berarti  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan bahwa distribusi normal. Perhitungan uji normalitas *post test* dapat dilihat pada lampiran 20 dan lampiran 21 halaman 123 - 124.

Tabel 10. Data uji normalitas *post test*

Kelompok	$\chi^2_{\text{hitung}}$	$\chi^2_{\text{tabel}}$
Eksperimen	16,00	43,8
Kontrol	37,00	43,8

#### b) Uji homogenitas

Analisis yang telah dilakukan dalam *pre test* mendapatkan hasil data  $S_1^2$  sebesar 69,16 dan  $S_2^2$  sebesar 75,71 dari hasil perbandingan tersebut dihasilkan  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 1,09. Hasil  $F_{\text{hitung}}$  tersebut dikonsultasikan pada F tabel dengan dk pembilang ( $33-1 = 32$ ) dan dk penyebut ( $33-1 = 32$ ). Berdasarkan dk tersebut dan taraf kesalahan 5% maka dihasilkan  $F_{\text{tabel}}$  1,82. Hal ini menunjukkan  $F_{\text{hitung}}$  lebih kecil daripada  $F_{\text{tabel}}$  ( $1,09 < 1,82$ ) atau  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ .

Perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran 23 halaman 126 - 127.

Tabel 11. Data Uji Homogenitas *pre test*

$S_1^2$	$S_2^2$	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
69,16	75,71	1,09	1,82

Berdasarkan data hasil tabel 11, maka dapat disimpulkan varians kedua kelas homogen, artinya bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan awal yang sama.

c) Analisis t – test

Hasil analisis *post test* yang telah dilakukan mendapatkan data  $t_{hitung}$  sebesar 66,083, kemudian data tersebut dikonsultasikan dengan tabel t, dengan  $\alpha = 0,05$  dengan dk  $33 + 33 - 2 = 64$  diperoleh  $t_{(0,95)(64)} = 1,998$ . Berdasarkan kriteria,  $H_a$  diterima apabila  $t_{tabel} < t_{hitung}$ . Karena nilai  $t_{hitung}$  66,083 lebih besar daripada  $t_{tabel}$  1,998 maka dapat dikatakan ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Karena t berada pada daerah penerimaan  $H_a$ , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar (*post test*) antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen, dan dalam hal ini dapat dinyatakan bahwa kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Perhitungan *uji t* terlampir pada halaman 128.

Tabel 12. Analisis Uji t *post test*

Sumber Variasi	Kontrol	Eksperimen
Jumlah	2528	2885
N	33	33
X	76,59	87,42
Varians ( $s^2$ )	15	41,60
Standart Devisiasi (s)	3,89	6,45



Berdasarkan data tabel 12, ada perbedaan hasil belajar antara nilai  $\bar{x}$  atau nilai rata – rata kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran dengan kelompok eksperimen yang melakukan pembelajaran dengan menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran, apabila melihat pada tabel 12, *mean* pada kelompok eksperimen terjadi peningkatan kearah positif, sehingga dapat dikatakan ada perbedaan antara pembelajaran menggunakan media berupa video sistem starter dengan pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter, dalam hal ini hasil yang diperoleh kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

d) Analisis daftar cek (*checklist*)

Hasil pengamatan yang dilakukan pada saat praktikum pembongkaran, pemeriksaan, perakitan hingga pengujian motor starter menggunakan daftar cek (*checklist*), untuk kelompok eksperimen mendapatkan hasil rata – rata 87,50 sedangkan untuk kelompok kontrol mendapatkan nilai rata – rata 76,50 . Hasil ini menunjukkan bahwa nilai rata – rata kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil penilaian psikomotorik dapat dilihat pada lampiran 25 halaman 130.

Tabel 13. Analisis Daftar Cek (*checklist*)

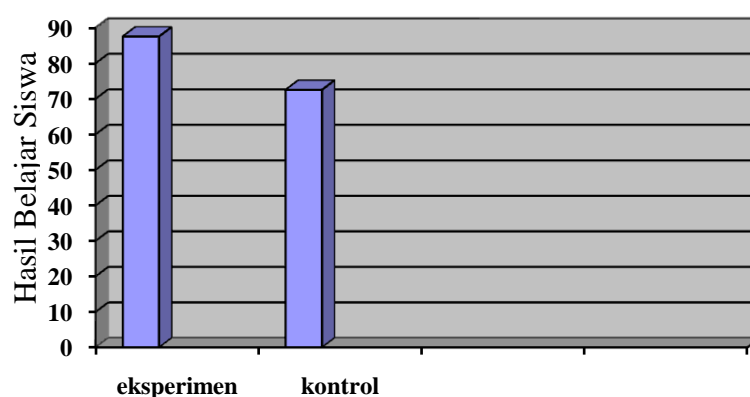
Kelompok	Mean	Kriteria
Eksperimen	87,5	Baik Sekali
Kontrol	72,5	Cukup

## B. Pembahasan

Proses pembelajaran yang berlangsung di SMK YPT Kota Tegal merupakan proses penyampaian suatu materi yang dilakukan oleh guru kepada siswa, sehingga nantinya siswa mengalami perubahan ke arah yang lebih baik. Hasil desain media video sistem starter berbasis pengukuran yang dijadikan sebagai media pembelajaran yang sebelumnya telah diujikan kepada ahli media dan ahli materi dengan kriteria sangat baik ini telah berhasil membantu proses pemahaman materi sistem starter yang disampaikan oleh guru. Media pembelajaran berupa video sistem starter berbasis pengukuran telah mampu menarik minat siswa dalam mempelajari Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasan sistem starter. Video sistem starter berbasis pengukuran ini juga telah membantu siswa dalam memahami proses pembongkaran, pemeriksaan, perakitan hingga pengujian sistem starter serta membantu siswa dalam memvisualisasikan nama komponen sistem starter. Pembelajaran dengan menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran cukup efisien, karena apabila siswa belum begitu jelas dengan materi yang disampaikan cukup dengan memutar kembali video tersebut hingga siswa cukup mengerti dan memahami materi sistem starter yang disampaikan. Penggunaan media video sistem starter berbasis pengukuran telah berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang sistem starter yang ditunjukkan dengan meningkatnya nilai rata – rata siswa pada

kelompok eksperimen yang setelah mengalami pembelajaran menggunakan media sistem starter berbasis pengukuran dan dengan adanya perbedaan nilai rata – rata dengan kelompok kontrol yang mengalami pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran, sehingga nantinya media video sistem starter berbasis pengukuran ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi sistem starter dalam proses belajar mengajar.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, data menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dari sebelum dan sesudah menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran. Hal ini terjadi karena penggunaan media pembelajaran berupa video sistem starter berbasis pengukuran membantu proses kegiatan belajar mengajar siswa dan menjadikan siswa lebih termotivasi dalam mempelajari tentang sistem starter.



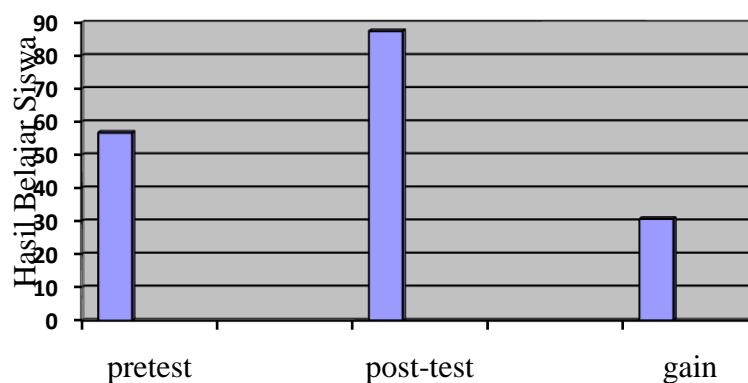
Gambar 17. Grafik Nilai Rata – rata *Checklist*

Data pengamatan pada saat melakukan praktik pembongkaran hingga pengujian starter menggunakan daftar cek (*checklist*), juga menunjukkan

perbedaan nilai rata – rata yang diperoleh antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol, dalam hal ini nilai siswa kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan siswa kelompok kontrol.

Pada gambar 17 dapat dilihat bahwa nilai rata – rata *checklist* kelompok eksperimen 82,50, sedangkan nilai rata – rata *checklist* kelompok kontrol sebesar 72,50. Dari data tabel diatas menunjukkan bahwa siswa kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media video mendapatkan nilai yang lebih baik dibandingkan yang diperoleh siswa kelompok kontrol pada saat melakukan praktikum.

Selain data hasil pengamatan menggunakan *checklist*, data hasil tes pada pada kelompok eksperimen menunjukkan lebih baik dari kelompok kontrol.

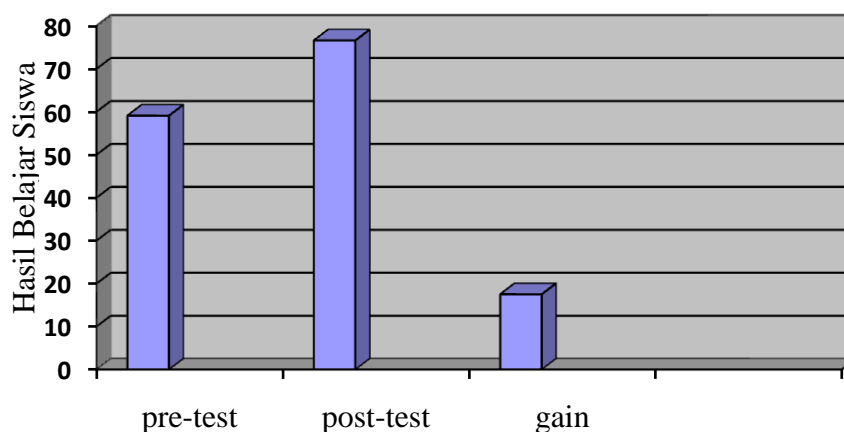


Gambar 18. Grafik nilai rata – rata kelompok eksperimen

Data pada gambar 18 diatas menunjukkan nilai rata – rata kelompok eksperimen, dapat dilihat bahwa pada tes awal (*pre-test*) nilai rata – rata kelompok eksperimen 56,73. Kemudian diadakan perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran, setelah pembelajaran selesai diadakan tes akhir (*post-test*) dan didapat nilai rata – rata

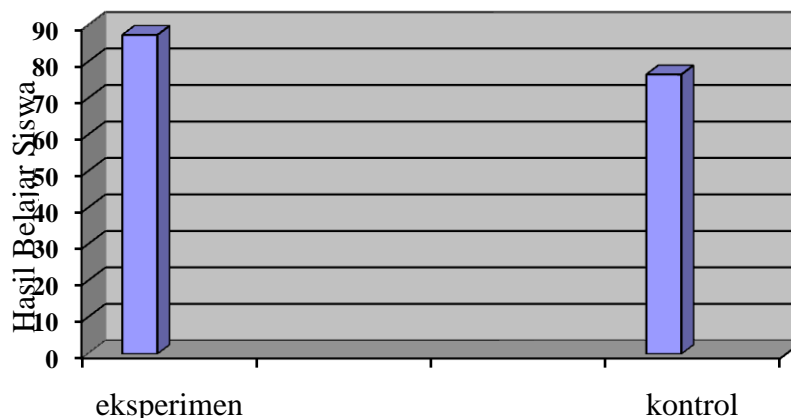
87,42. Pada gambar grafik 18 dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan nilai (*gain*) yang signifikan yaitu 30,69.

Data yang menunjukkan pada siswa kelompok kontrol, yaitu kelompok yang tidak mendapatkan pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran sebelum praktik sistem starter mengalami peningkatan dari nilai rata – rata awal (*pre-test*) sebesar 59,09 dan tes akhir (*post-test*) sebesar 76,59. Hasil peningkatan tersebut dapat dilihat pada gambar grafik 19 dibawah ini.



Gambar 19. Grafik nilai rata – rata kelompok kontrol

Pada gambar 19 perolehan (*gain*) antara *pre-test* dan *post-test* sebesar 17,50. Hasil tersebut bila dibandingkan dengan kelompok eksperimen tentu tidak lebih baik, hal tersebut dapat dilihat dari grafik perbandingan hasil akhir belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dibawah ini.



Gambar 20. Grafik perbandingan nilai *post-test* eksperimen dan kontrol

Dari gambar 20 dapat dilihat bahwa perbandingan nilai tes akhir (*post test*) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol cukup signifikan dengan nilai pembeda sebesar 10,83. Maka dari data yang ada dapat disimpulkan bahwa alat media pembelajaran berupa video sistem starter efektif digunakan dalam pembelajaran Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasan sistem starter.

Penelitian ini mengalami perbedaan hasil belajar antara pembelajaran menggunakan media peraga dengan pembelajaran tanpa menggunakan media peraga, serupa dengan penelitian – penelitian sebelumnya. seperti yang dikemukakan oleh Hakim, dkk (2009: 109), bahwa pemahaman mahasiswa tentang sudut *dwell* meningkat sebesar 18,44% dari hasil rata – rata *pre-test* sebesar 54,77 dan hasil rata – rata *post-test* sebesar 64,87 setelah menggunakan alat peraga sistem pengapian, hal tersebut dapat dilihat melalui analisis uji-t diperoleh t hitung sebesar 5,69. Hasil t hitung lebih besar dari t tabel pada n=30 dengan taraf signifikan 5% diperoleh t sebesar 1,699. Maka dapat dikatakan bahwa ada peningkatan pemahaman mahasiswa

tentang sudut *dwell*. Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1.

Hal serupa juga dikemukakan oleh Sari dkk (2013 :8), berdasarkan observasi yang dilakukan penulis didapatkan tes hasil belajar yang dihitung berdasarkan rumus dan metode yang ada maka dari hasil penelitian yang didapat, diketahui bahwa terdapat perbedaan dalam hasil belajar Pendidikan kewarganegaraan. Dari hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai signifikan  $3,239 > 2,00$ , yang artinya hasil belajar PPKN yang di ajarkan dengan menggunakan media pembelajaran *elearning* lebih tinggi dari pada hasil belajar yang menggunakan menggunakan media video pembelajaran. Siswa yang menggunakan media pembelajaran *elearning* mendapatkan rata-rata nilai 71,43. Sedangkan siswa yang menggunakan media video pembelajaran mendapatkan rata-rata nilai 63,53.

Media pembelajaran *elearning* yang mendapat nilai lebih baik di banding media video pembelajaran memang masih terbilang baru di indonesia dan baru di gunakan di beberapa sekolah termasuk SMK IPTEK jakarta.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan media pembelajaran berupa video sistem starter berbasis pengukuran dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TMO SMK YPT Kota Tegal pada Mata Diklat Kelistrikan Otomotif sub pokok bahasan sistem starter. Hasil belajar siswa rata – rata sebelum pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa media video sistem starter berbasis pengukuran pada siswa kelompok eksperimen sebesar 56,73 dan pada siswa kelompok kontrol sebesar 59,09.

Hasil belajar siswa setelah mendapatkan perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran pada kelompok eksperimen sebesar 87,42. Adapun hasil belajar siswa pada kelompok kontrol yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan media video sistem starter sebesar 76,59.

Hasil belajar rata – rata yang diperoleh oleh siswa setelah mendapatkan perlakuan (*treatment*) sebesar 87,42 juga telah memenuhi nilai standart ketuntasan kelas minimum yaitu sebesar 75,00. Jadi dengan demikian dapat dinyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran menggunakan media video sistem starter berbasis pengukuran lebih efektif dari pembelajaran sebelumnya yang menggunakan metode konvensional atau tanpa



menggunakan media pembelajaran. Hal tersebut dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar pada kelompok eksperimen yang signifikan.

## **B. Saran**

Berdasarkan pengamatan peneliti selama melakukan penelitian pada siswa kelas XI TMO SMK YPT Kota Tegal, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Pembelajaran dengan menggunakan media video perlu dilaksanakan oleh guru karena pembelajaran menggunakan media video dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan juga meningkatkan hasil belajar.
2. Sarana dan prasarana dalam pembelajaran juga perlu dibenahi atau ditambah guna mendukung penggunaan media pembelajaran menggunakan video agar lebih efektif.
3. Sarana dan prasana yang dapat digunakan untuk menayangkan media video ini adalah berupa laptop dan LCD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Chatarina T,A. Rifa'i RC,Eddy Purwanto, Daniel Purnomo. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT MKK UNNES
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta. Rineka Cipta
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Hakim, Lutfil, Dwi Widjanarko, Hadromi. 2009. Peningkatan Pemahaman Tentang Sudut Dwell Dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengapian. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin VOL9*. No.2.hal 103 – 110
- Sari, Rita Zulhijah. 2013. Perbedaan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Antara Yang Menggunakan Media Elearning Dengan Media Pembelajaran Video. *Jurnal PPPKN UNJ. Vol 1 No 2*.hal 1 – 10.
- Margono, S. 2005. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Samsudi. 2006. *Desain Penelitian Pendidikan*. Semarang: UNNES Press
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito
- Sudjana, Nana 2013. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : SinarBaruAlgesindo
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PEDAGOGIA.
- Sumarsono. 2012. *Sistem Kelistrikan Engine (Engine Elektrikal System)*. Bandung: CV YRAMA WIDYA
- Syah, Muhibbin. 2007. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rajawali Press
- \_\_\_\_\_. Kamus Besar Bahasa Indonesia Online. (online).  
(<http://kamusbahasaindonesia.org>, diakses Selasa 2/10/2012)

## Lampiran 1

Dengan hormat,

Dalam rangka menyusun Skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknik

Nama : Hariyahya Arfidiansyah

NIM : 5201407012

Prodi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Memohon kesediaan saudara/i untuk berpartisipasi dalam mengisi kuesioner berikut ini. Saya sangat menghargai kejujuran anda dalam mengisi kuesioner ini. Hasil observasi ini semata-mata akan digunakan sebagai bahan penelitian, bukan untuk tujuan komersial. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini. Atas partisipasinya saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Hariyahya Arfidiansyah

NIM. 5201407012

### **Pemahaman Teori Siswa Setelah Mengikuti Mata Diklat Sistem Starter**

No	Pertanyaan	S	KS	TS
1	Apakah guru telah menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran?			
2	Apakah media yang digunakan relevan dengan materi yang disampaikan guru?			
3	Dengan menggunakan media pembelajaran, apakah materi yang disampaikan guru dapat dipahami?			
4	Apakah anda puas dengan hasil pemahaman yang anda pelajari?			
5	Apakah perlu variasi media untuk meningkatkan pemahaman tentang materi yang anda pelajari?			

### **Pengetahuan Siswa Tentang Mata Diklat Sistem Starter**

No	Pertanyaan	Ya	Kurang	tidak
1	Apakah anda mengerti tentang sistem starter?			
2	Apakah anda mengetahui komponen – komponen sistem starter?			
3	Apakah anda mengetahui alat – alat yang digunakan dalam praktik sistem starter?			
4	Apakah anda dapat menggunakan alat ukur dengan benar?			
5	Apakah anda mengetahui langkah – langkah pembongkaran, pemeriksaan, pengukuran, dan perakitan sistem starter?			

### Proses Pembelajaran Sistem Starter

No	Pertanyaan	Ya	Kurang	Tidak
1	Apakah anda paham penjelasan guru tentang sistem starter?			
2	Apakah penjelasan guru cukup baik dalam penyampaian materi sistem starter?			
3	Apakah guru menggunakan media dalam menyampaikan materi sistem starter?			
4	Apakah media tersebut relevan dengan materi sistem starter?			
5	Apakah perlu variasi media pembelajaran mengenai sistem starter?			

Nama : .....

NIS : .....

Kelas : .....

Terima kasih atas partisipasi saudara/i dalam pengisian lembar obsevasi ini.

## Lampiran 2

## SURAT IJIN PEMINJAMAN ALAT

No. :  
 Lamp :  
 Hal : Peminjaman Alat Untuk Pembuatan Media video Praktik Sistem Starter

Kepada

Yth. Ka. Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES  
 di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES

Dengan Hormat,

Bersama ini, saya mohon ijin peminjaman alat praktik untuk pembuatan media video praktik sistem starter dalam penyelesaian penyusunan skripsi/tugas akhir, oleh:

Nama : Hariyahya A.  
 NIM : 5201407012  
 Prodi : Pendidikan Teknik Mesin  
 Topik : PENINGKATAN PENGUASAAN PRAKTIK SISTEM STARTER  
 MELALUI MEDIA VIDEO BERBASIS PENGUKURAN

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Mahasiswa



Hariyahya A.  
 NIM. 5201407012



Semarang, Januari 2013  
 Ka. Laboratorium Teknik Mesin

Rusyanto, S. Pd, MT  
 NIP. 197403211999031002

*kepada JH mar tamba, tlg dibantu mas lab  
 KTM di tunggu*

## Lampiran 3

## Lembar Validasi Media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter

Nama : Hariyahya Arfidiansyah  
 NIM : 5201407012  
 Prodi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Materi : Sistem Starter  
 Sasaran Program : Siswa YPT Kota Tegal, Kelas XI TOKR  
 Judul Penelitian : Peningkatan Penguasaan Praktik Sistem Starter Menggunakan Media Video Berbasis Pengukuran

Nama Ahli Media : ADE ERMILIAN, S.KOM  
 NIP : -  
 Pekerjaan : SURU  
 Keahlian : TEKNIK VIDEO  
 Tempat Validasi : SMK YPT TEGAL

## A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli media tentang pembelajaran pada mata diklat Sistem Starter dan Sistem Pengisian.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentator bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak memberikan pendapat pada setiap aspek yang terdapat dalam media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter dengan memberikan tanda "√" pada kolom kelayakan naskah.

Contoh :

No	Aspek	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Desain teknis	Format teks				√	
		Penggunaan warna					√



Kriteria skor :

1 = Sangat tidak layak

2 = Tidak layak

3 = Cukup layak

4 = Layak

5 = Sangat layak

3. Saran dan komentar bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan banyak terima kasih.

#### B. Aspek Penilaian Media

No	Aspek	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Desain Teknis	Format teks				✓	
		Penggunaan warna					✓
		Kualitas gambar				✓	
		Kualitas video					✓
		Kualitas audio				✓	
2	Format Tampilan	Urutan penyajian					✓
		Penggunaan <i>back sound</i>					✓
		Narasi				✓	
		Penggunaan efek					✓
		Transisi antar slide					✓
		Tampilan program				✓	

#### C. Saran dan Komentar

Video dibagi menjadi beberapa sub bagian

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



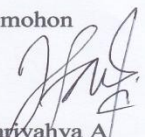
D. Berilah nilai terhadap media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter dengan cara melingkari pada pernyataan di bawah :

1. Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter layak diproduksi
- ② Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter layak diproduksi dengan perbaikan sesuai saran
3. Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter tidak layak diproduksi



Tegal, 12 Januari 2013

Pemohon

  
Hariyaha A

5201407012

## Lampiran 4

## Lembar Validasi Media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter

Nama : Hariyahya Arfidiansyah  
 NIM : 5201407012  
 Prodi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Materi : Sistem Starter  
 Sasaran Program : Siswa YPT Kota Tegal, Kelas XI TOKR  
 Judul Penelitian : Peningkatan Penguasaan Praktik Sistem Starter  
 Menggunakan Media Video Berbasis Pengukuran

Nama Ahli Media : Arif Ahsadi, S Pd  
 NIP :  
 Pekerjaan : Guru  
 Keahlian : Teknik Otomotif  
 Tempat Validasi : SMK YPT Kota Tegal

## A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli materi tentang pembelajaran pada mata diklat Sistem Starter dan Sistem Pengisian.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentator bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak memberikan pendapat pada setiap aspek yang terdapat dalam media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter dengan memberikan tanda “√” pada kolom kelayakan naskah.

Contoh :

No	Aspek	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Isi materi	Sesuai dengan perangkat pembelajaran				√	
		Relevansi dengan kemampuan siswa					√

Kriteria skor :

1 = Sangat tidak layak

2 = Tidak layak

3 = Cukup layak

4 = Layak

5 = Sangat layak

3. Saran dan komentar bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

#### B. Aspek Penilaian Media

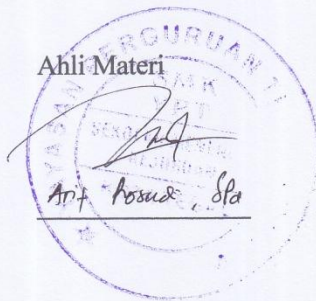
No	Aspek	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Isi materi	Sesuai dengan perangkat pembelajaran				✓	
		Relevansi dengan kemampuan siswa			✓		
		Keruntutan materi				✓	
		Kejelasan topik pembelajaran			✓		
		Cakupan materi				✓	
		Ketuntasan materi				✓	
		Kesesuaian desain evaluasi		✓			
		Relevansi gambar dan video dengan materi					✓
2	Strategi Pembelajaran	Kemudahan memahami materi				✓	
		Kemudahan dalam penggunaan				✓	

#### C. Saran dan Komentar

.....  
 Saran = materi lebih di susun dengan  
 kitab & job met di SMK  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

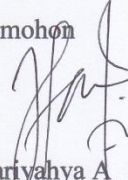
D. Berilah nilai terhadap media Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter dengan cara melingkari pada pernyataan di bawah :

1. Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter layak diproduksi
- ② Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter layak diproduksi dengan perbaikan sesuai saran
3. Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Starter tidak layak diproduksi



Tegal, 12 Januari 2013

Pemohon



Hariyahya A

5201407012

Lampiran 5

**NASKAH**  
**VIDEO BERBASIS PENGUKURAN**  
**“SISTEM STATER”**



Disusun oleh:  
Hariyahya Afidiansyah  
5201407012

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2013**

## NASKAH VIDEO

### “SISTEM STATER”

#### A. LATAR BELAKANG

Dalam proses pembelajaran guru adalah faktor utama pendukung terjadinya proses pembelajaran. Namun guru juga mempunyai kendala dalam menyampaikan materi pembelajaran. Misalkan dalam penyampaian materi suatu pokok bahasan siswa kurang dapat memahami secara maksimal apa yang telah disampaikan oleh guru. Hal ini dikarenakan guru dalam menyampaikan materi masih menggunakan metode ceramah dan buku ajar.

Dari permasalahan di atas, peran media pembelajaran dibutuhkan untuk mendukung kelancaran proses pembelajaran. Guru dapat menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan pokok bahasan yang akan disampaikan kepada siswanya, misalkan media audio, media visual, maupun media audio visual.

Kita tahu bahwa manusia lebih cepat memahami suatu proses dengan cara melihat dan mendengarkan lewat panca inderanya. Berdasarkan uraian di atas, peneliti membuat media pembelajaran dengan bentuk media audio visual. Media ini adalah media video berbasis pengukuran dengan judul “Sistem Stater”.

Dari pembuatan video berbasis pengukuran ini diharapkan dapat membantu kelancaran proses pembelajaran praktik sistem stater, sehingga hasil belajar siswa lebih baik lagi dari pada menggunakan metode konvensional.

#### B. SASARAN ATAU AUDIENS

Program video pembelajaran berbasis pengukuran ini ditujukan kepada siswa kelas XI TKR SMK YPT Kota Tegal.



### C. TUJUAN PROGRAM

Setelah menyaksikan dan menyimak video pembelajaran berbasis pengukuran ini, diharapkan siswa mampu:

1. Membongkar komponen sistem starter dengan benar.
2. Memeriksa komponen motor starter.
3. Menganalisa kerusakan komponen sistem starter.
4. Melakukan perbaikan dan penggantian komponen sistem starter.
5. Merakit komponen motor stater stater dengan benar.
6. Melakukan uji kemampuan motor starter.
7. Menggunakan alat ukur dengan benar dalam pemeriksaan komponen sistem starter.

### D. DURASI WAKTU

Media video berbasis pengukuran ini durasinya  $\pm 25$  menit.

### E. FORMAT PROGRAM

Media video berbasis pengukuran ini menggunakan format video tutorial.

### F. ALAT

Alat yang digunakan dalam membuat media video adalah:

1. Alat dan Bahan Sistem Stater (Motor Stater)
2. Handycam
3. Computer
4. Software:
  - a) Ulead Video Studio.
  - b) Macro media flash player.

G. GARIS BESAR ISI MEDIA (GBIM)

Judul	No. kode	Kompetensi dasar media	Indikator media	Rincian materi	Referensi
Praktik Sistem stater dengan menerapkan media video berbasis pengukura n		1. Mengidentifikasi sistem stater	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistem stater diidentifikasi dengan benar</li> <li>▪ Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami...</li> <li>▪ Seluruh kegiatan dilaksanakan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekaman gambar peneliti sedang menjelaskan sistem stater, komponen sistem stater dan fungsinya.</li> </ul>	<p>Otomotif learning- <i>Komponen dan Fungsi Sistem Stater.</i> (online). (Otomotiflearning.bl ogspot.com/2011/05/ fungsi-dan- komponen-motor- stater.html, diakses 20 Maret 2011 pada 19:42)</p>



Daryanto. 2005.	<i>Teknik Servis Mobil.</i>	Jakarta: PT	RINEKA CIPTA.	Toyota Service Training. 1994. <i>Step</i>
2.	Jakarta:	PT	Toyota Astra Motor	

	<p>2. Memperbaiki sistem stater dan komponen-komponennya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistem stater diperbaiki tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.</li> <li>▪ Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.</li> <li>▪ Perbaikan, penyetelan dan penggantian komponen dilaksanakan dengan menggunakan peralatan, teknik dan material yang sesuai.</li> <li>▪ Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekaman gambar peneliti sedang mempraktikkan praktik sistem stater             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prosedur:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pembongkaran Stater                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lepas magnetic switch</li> <li>2) Lepas end frame</li> <li>3) Lepas stater cluth</li> <li>4) Lepas planet carrier shaft dan internal gear</li> <li>5) Lepas brush dan brush holder</li> </ol> </li> <li>b. Pemeriksaan komponen                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Baterai                         <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Periksa tingginya elektrolit baterai.</li> <li>ii. Kabinet (Bak) harus tidak retak.</li> <li>iii. Penutup sel harus terbebas dari kerusakan atau lubang ventilasi tersumbat.</li> <li>iv. Ukurlah berat jenis elektrolit. Berat jenis = 1.25-1.27, pada 20° C.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li></ul>	
--	--	---	--	--







## H. SINOPSIS

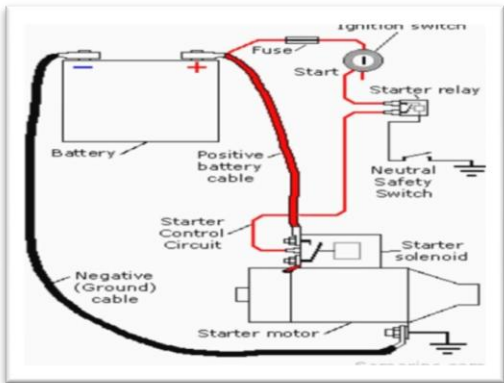
Program ini menampilkan sebuah video dokumenter tentang praktik sistem stater dengan durasi waktu  $\pm 25$  menit. Tampilan awal dimulai dengan intro atau pembukaan dengan menampilkan beberapa gambar yaitu gambar logo UNNES, logo jurusan Teknik Mesin UNNES, nama dan NIP dosen pembimbing I dan II, nama serta NIM peneliti. Kemudian penampilan judul video, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, alat dan bahan praktik sistem stater. Lalu menampilkan peneliti sedang menjelaskan tentang sistem stater dan fungsi setiap komponen sistem stater. Setelah itu video menampilkan alat dan bahan yang digunakan dalam praktik sistem stater. Barulah kemudian video menampilkan praktik sistem stater yaitu dari membongkar, memeriksa ataupun mengukur, dan merakit komponen sistem stater. Dari penampilan yang ada, video ini juga diselingi dengan animasi yang menjelaskan bagan-bagan urutan mengidentifikasi praktik sistem stater. Video ini juga dilengkapi dengan music pengingiring, baik music pembukaan, pengiring shoot, jeda, dan penutup shoot. Selain itu terdapat tampilan teks dan suara narator yang menjelaskan praktik sistem stater dalam video pembelajaran ini.

## I. TREATMENT PROGRAM

1. Awal program ditampilkan logo UNNES, logo Teknik Mesin UNNES, foto mahasiswa (peneliti), dosen pembimbing I dan pembimbing II beserta nama, NIM, NIP. Kemudian diikuti caption “Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Stater” sebagai judul program dan


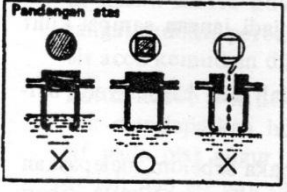
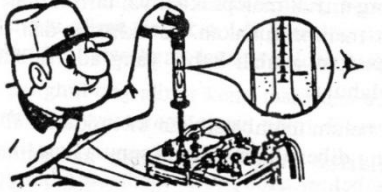
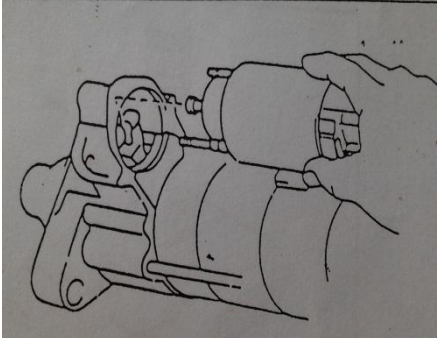
dilanjutkan caption “Kompetensi Dasar” serta caption “Tujuan Pembelajaran” sebagai tujuan pembuatan video.

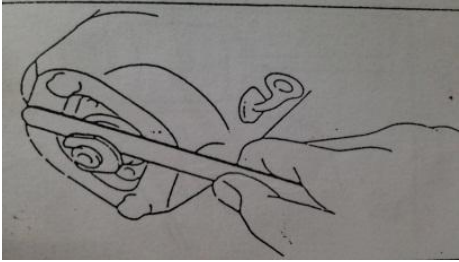
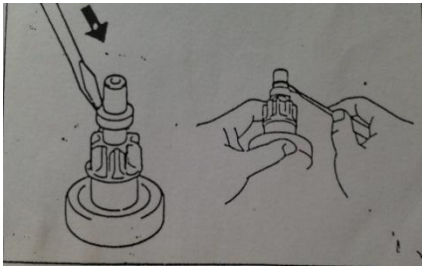
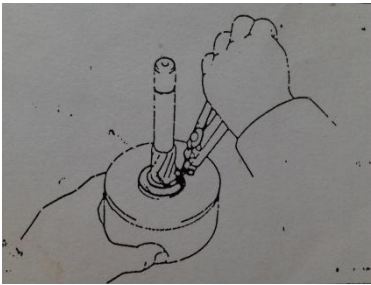
2. Kemudian ditampilkan peneliti menjelaskan tentang sistem stater, fungsi dan komponen-komponen sistem stater.
3. Dimulai dari tampilan caption “Alat dan Bahan Praktik” dengan background gambar alat ukur dan bahan praktik.
4. Dilanjutkan dengan peneliti memulai langkah-langkah praktik sistem stater dari membongkar komponen sistem stater, memeriksa komponen sistem stater dan merakit kembali komponen sistem stater. Dalam video juga di iringi musik pengiring, tampilan teks, dan suara narrator untuk memperjelas isi materi di dalam video.
5. Di akhir video ditayangkan kembali shoot-shoot pendek untuk mengingatkan kembali, lalu simpulan dari isi video praktik sistem stater.
6. Bagian paling akhir menayangkan caption “THE END”.

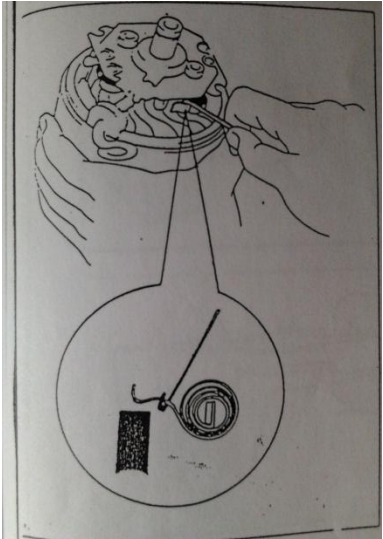
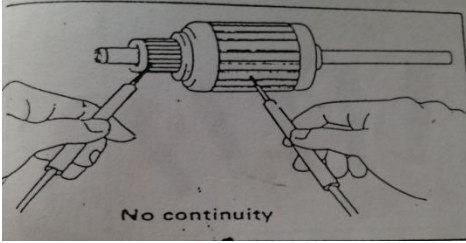
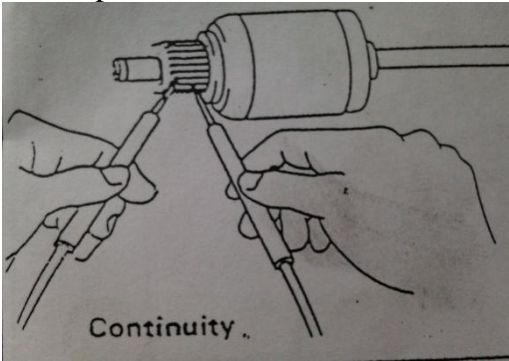
Scene	Video	Audio
1	In background : animasi sistem pengisian Logo UNNES bersamaan Logo Teknik Mesin	Musik pengiring
	kemudian diikuti nama dosen pembimbing 1 dan 2 beserta NIP kemudian nama peneliti beserta NIM	Musik pengiring
2	In black : Caption : “Video Berbasis Pengukuran Praktik Sistem Stater”	Musik pengiring
3	In black: Caption: “Kompetensi Dasar : 1. Mengidentifikasi sistem Stater. 2. Memperbaiki sistem stater dan komponen- komponennya.”	Musik pengiring
4	In black : Caption : “Tujuan Pembelajaran : 1. Menganalisa kerusakan komponen sistem stater. 2. Membongkar dan merakit komponen sistem stater dengan benar. 3. Menggunakan alat ukur dengan benar dalam pemeriksaan komponen sistem stater. 4. Melakukan perbaikan dan penggantian komponen sistem stater.”	Musik pengiring
5	Caption: <b>PENJELASAN FUNGSI DAN            KOMPONEN UTAMA SISTEM STATER</b> 	<p>“Sistem stater adalah suatu rangkaian komponen yang berfungsi untuk menghidupkan mesin atau kendaraan pada saat pertama kali, di dalam motor stater terdapat banyak komponen untuk menjalankan system stater tersebut.</p> <p>Komponen utama sistem pengisian adalah baterai, gear planetary magnetic switch, field coil, armature coil dan brush serta stater clutch.</p>

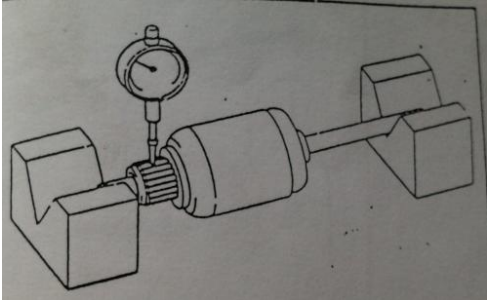
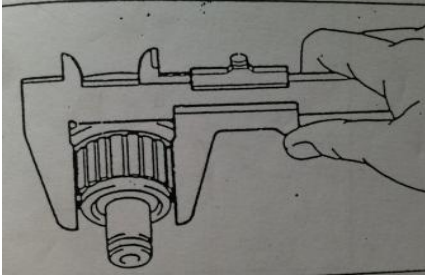



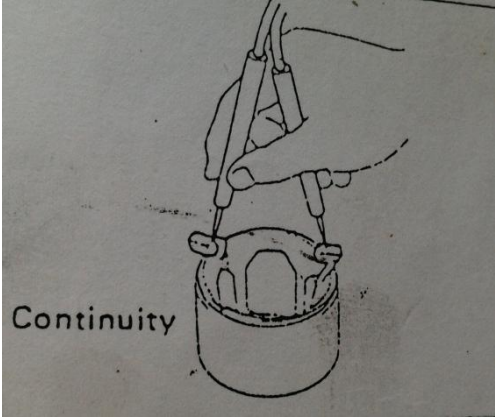
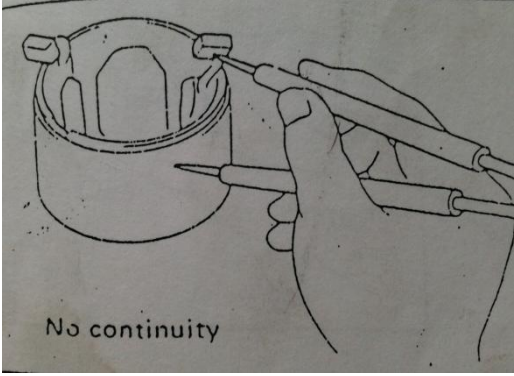
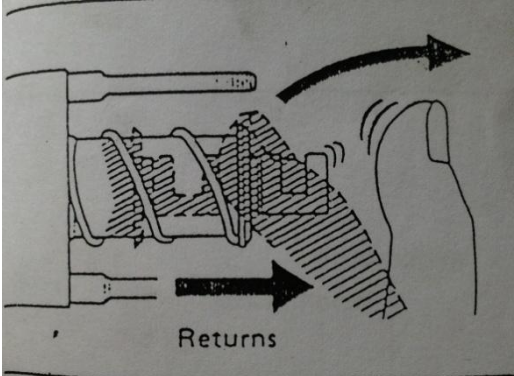
	 <p style="text-align: center;">12 Volt Baterai</p>	<p>Baterai (<i>accu</i>) adalah suatu alat yang menyimpan tenaga listrik dalam bentuk tenaga kimia di mana akan mengeluarkan tenaga listrik bila diperlukan.</p> <p>Magnetic switch adalah komponen stater yang dioperasikan oleh gaya magnet yang dibangkitkan di dalam kumparan dan mempunyai fungsi mendorong pinion gear sehingga berkaitan dengan ring gear dan sebagai main switch atau relay yang memungkinkan arus yang besar dari baterai mengalir ke motor stater</p> <p>Field coil adalah komponen yang mengalirkan arus listrik dari magnetic switch untuk membangkitkan medan magnet guna memutar armature.</p> <p>Brush (sikat) berfungsi untuk mnghantarkan arus dari field coil armature.</p> <p>Armature bagian dari motor yang berputar yang diakibatkan oleh interaksi antara medan magnet yang dibangkitkan oleh field coil dengan armature coil.</p> <p>Stater clutch berfungsi untuk mengawali putaran mesin pada motor stater.</p> <p>Gear planetary berfungsi untuk mengurangi kecepatan putaran armature dan pinion gear berkaitan dengan ring gear melalui drive lever.</p>
--	--	---

6	<p>In black : Caption : Alat dan Bahan Praktik Close up: Gambar alat dan bahan sistem stater</p>	Musik pengiring
7	<p>Caption : Memeriksa Baterai (<i>Accu</i>) zoom In : </p>	Narrator in : 1) Periksa tingginya elektrolit baterai.
		2) Kabinet (Bak) harus tidak retak.
	<p>Zoom in : </p>	3) Penutup sel harus terbebas dari kerusakan atau lubang ventilasi tersumbat.
	<p>Close up :  Caption : Berat jenis = 1.25-1.27, pada 20° C.</p>	4) Ukurlah berat jenis elektrolit.
8	<p>Close up : gambar stater Close up :  Caption : Membongkar stater type planetary</p>	Narrator in : 1) Lepaskan Magnetic Switch a) Lepaskan mur dan kabeknya dari magnetic switch. b) Longgarkan 2 buah mur pemegang magnetic pada drive housing. c) Tarik magnetic swith dan sambil mengangkat dengan magnetic switch, bebaskan kaitan plunger, drive lever

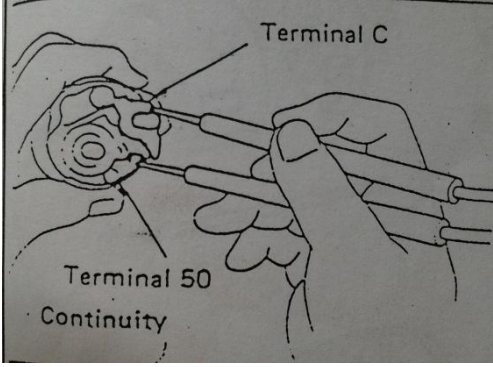
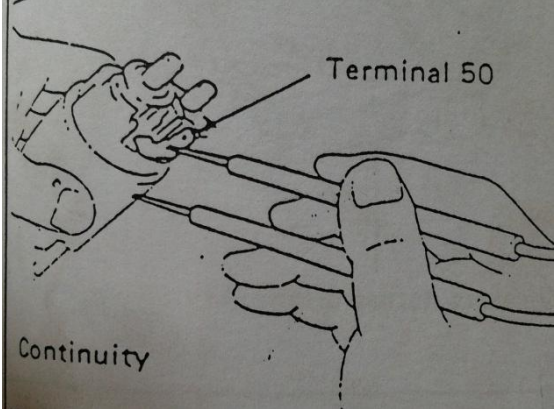
		<p>dan kemudian lepaskan magnetic switch.</p> <p>d) Lepaskan plunger cover.</p>
9	<p>Close up :</p> 	<p>2) Lepas End Frame</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lepaskan sekrup dan bearing cover</li> <li>Dengan menggunakan thickness gauge, periksa celah dorong armature shaft antara lock plate dan frame</li> </ol>
10	<p>Close up :</p> 	<p>3) Lepas Stater Cluth</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dengan menggunakan obeng dorong stop collar masuk (mengarah kedalam)</li> <li>Dengan menggunakan obeng, lepaskan snap ring</li> <li>Lepaskan stop collar dari armature shaft</li> </ol>
11	<p>Close up :</p> 	<p>4) Lepaskan Planet Carrier Shaft dan Internal Gear</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dengan menggunakan tang snap ring, lepaskan ring dan plate washer</li> <li>Lepaskan planet carrier shaft dan plate washer</li> </ol>

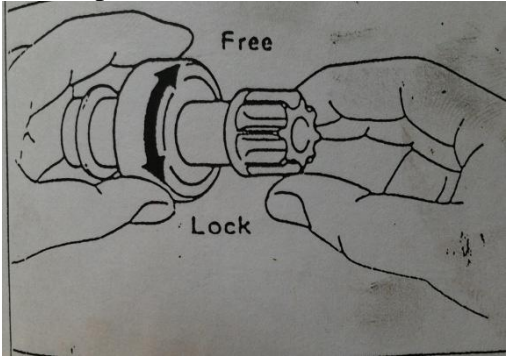
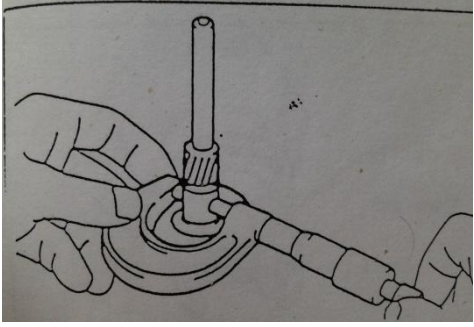
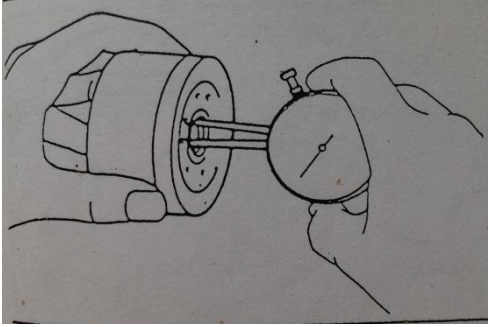
12	<p>Close up :</p> 	<p>5) Lepas Brush dan Brush Holder</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Dengan menggunakan kawat baja, tarik dan bebaskan</li> <li>b) Tarik brush holder dari armature</li> </ol>
13	<p>Caption: Memeriksa armature Close up:</p>  <p>Caption: Bila terdapat hubungan, maka gantilah armature</p>	<p>Narrator in:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Armature Coil       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Periksa bahwa komutator tidak berhubungan dengan massa (no continuity). Dengan menggunakan ohmmeter periksa bahwa tidak ada hubungan antara komutator dengan armature coil core.</li> </ol> </li> </ol>
14	<p>Close up:</p>  <p>Caption: Bila ada segmen yang tidak berhubungan</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>b) Periksa komutator dari kemungkinan sirkuit terbuka (Continuity). Dengan menggunakan ohmmeter periksa hubungan antara segmen komutator.</li> </ol>

	maka gantilah.	
15	<p>Close up:</p>  <p>Caption : Runout lingkaran maksimum : 0,4mm (0,016 inch)</p>	<p>2) Commutator</p> <p>a) Periksa permukaan komutator dari kemungkinan kotor atau terbakar. Bila keadaan permukaan kotor atau terbakar, bersihkan dengan menggunakan amplas (No.400) atau dengan membubut</p> <p>b) Periksa runout commutator. Ukur dengan menggunakan dial indikator.</p>
16	<p>Close up:</p>  <p>Caption: Diameter standar : 28 mm (1,10 inch) Diameter minimum : 27 mm (1,06 inch)</p>	<p>c) Ukur diameter komutator Bila diameter komutator dengan menggunakan jangka sorong. kurang dari harga minimum gantilah armature.</p>
17	<p>Close up:</p>  <p>Caption: Kedalaman undercut standar : 0,6mm Kedalaman undercut minimum : 0,2mm</p>	<p>d) Periksa semua segmen armature harus terbebas kotoran dan bahan asing. Periksa juga kedalaman undercut, bila kedalaman kurang dari harga minimum perbaiki dengan menggunakan daun gergaji dan halus luarnya.</p>
18	Close up:	<p>3) Field Coil</p> <p>a) Periksa field coil</p>

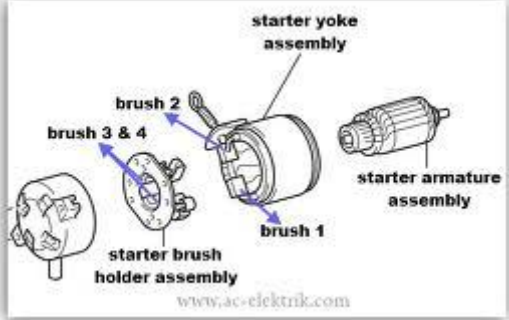
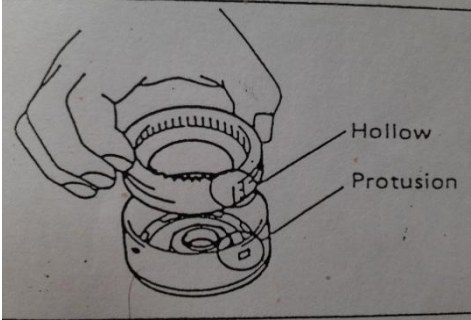
		<p>dari kemungkinan sirkuit yang terbuka. Dengan menggunakan ohmmeter, periksa hubungan antara kabel brush pada field coil. Bila tidak ada hubungan ganti field frame.</p>
19	<p>Close up:</p> 	<p>b) Periksa bahwa field coil tidak berhubungan dengan massa. Dengan menggunakan ohmmeter pastikan bahwa ujung field coil dan field frame tidak ada hubungan. Bila tidak ada hubungan ganti field framenya.</p>
20	<p>Close up:</p> 	<p>4) Magnetic Switch a) Periksa plunger, dorong plunger ke dalam dan bebaskan. Pastikan bahwa plunger kembali ke posisi semula.</p>

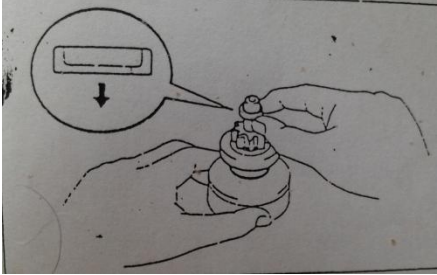
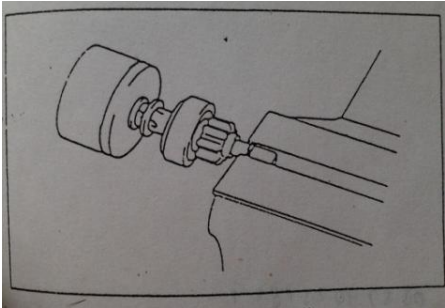
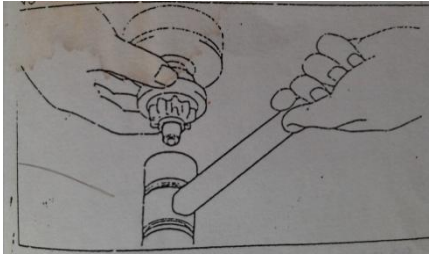
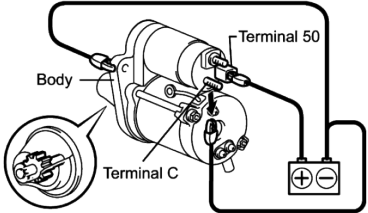


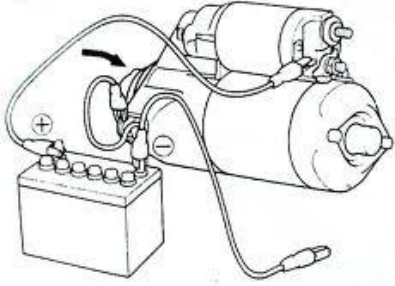
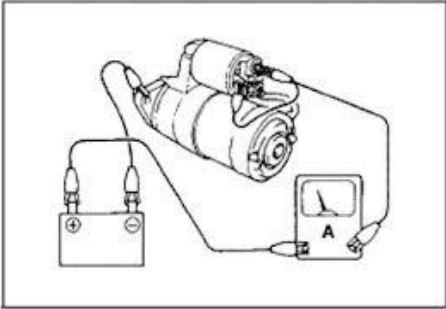
21	<p>Close up:</p> 	<p>b) Lakukan test sirkuit terbuka pull in coil. Dengan menggunakan ohmmeter periksa hubungan antara terminal 50 dengan terminal C, bila tidak ada hubungan gantilah magnetic switch.</p>
22	<p>Close up :</p> 	<p>c) Lakukan test terbuka hold in coil. Dengan menggunakan ohmmeter periksalah hubungan antara terminal 50 dengan switch body, bila tidak ada hubungan gantilah magnetic switch.</p>
		<p>5) Stater Cluth  a) Periksa pinion gear dan spline teeth kemungkinan terdapat kerusakan dan keausan. Bila keadaan rusak, ganti dan juga periksa ring gear terhadap keausan dan kerusakan.</p>

23	<p>Close up:</p> 	<p>b) Periksa kopleng, dengan memutar pinion searah jarum jam dan periksa keadaannya harus dapat berputar dengan lembut. Putar juga berlawanan arah jarum jam dan periksa keadaannya harus terkunci.</p>
24	<p>Close up:</p>  <p>Caption : Diameter shaft standar : 14,035 – 15,000 mm</p>	<p>6) Planet Carrier Shaft dan Center Bearing</p> <p>a) Dengan menggunakan micrometer, ukur diameter luar dari permukaan yang bersinggungan dengan center bearing dari planet carrier shaft.</p>
25	<p>Close up:</p>  <p>Caption: Diameter dalam center bearing : 15,000mm – 15,035mm Celah oli center bearing standar : 0,003 mm Celah oli center bearing maksimal : 0,1 mm</p>	<p>b) Dengan menggunakan caliper gauge, ukurlah diameter dalam center bearing.</p> <p>c) Hitunglah selisih pengukuran antara diameter planet carrier shaft dengan diameter dalam bearing.</p>



26	<p>Close up :</p> 	<p><b>MERAKIT</b>  <b>Memasang Brush</b>      Dengan menggunakan kawat tarik pegas dan masukkan brush pada brush holder.</p> <p><b>Memasang Armature</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tekan brush kedalam, setelah itu masukkan komutator ke dalam sisi luar brush.</li> <li>setelah komutator terpasang dengan brush, masukkan rangkaian tadi kedalam field frame (armature cover).</li> <li>Pasang dan kencangkan 2 buah baut pengikat brush.</li> </ol>
27	<p>Close up :</p> 	<p><b>Pasang Internal Gear dan Planet Carrier</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berikan gemuk pada internal gear yang menyentuh shock absorber dan planetary gear.</li> <li>Luruskan hollow pada internal gear dengan bagian yang menonjol dalam shock absorber.</li> <li>Masukkan dan putar internal gear sehingga dapat terkunci dengan shock absorber.</li> </ol>

28	<p>Close up :</p> 	<p>Pasang Stater Cluth</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Berikan gemuk pada bushing dan alur stop collar stater clutch.</li> <li>b) Tempatkan stater cluth dan stop collar pada planet carrier shaft.</li> </ol>
29	<p>Close up:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>c) Berikan gemuk pada snap ring dan pasang ke alur planet carrier shaft.</li> <li>d) Dengan ragum, preslah snap ring.</li> </ol>
30	<p>Close up:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>e) Pegang stater clutch, pukul planet carrier shaft dan pasang stop collar diatas snap ring dengan menggunakan palu plastik.</li> </ol>
30		<p>Pasang field coil (bodi stater) dengan bagian kepala stater. Pasang magnetic switch dengan bodi stater.</p>
31	 <p>Caption : Pastikan bahwa pinion gear bergerak keluar</p>	<p>Uji kemampuan Stater :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Lakukan test pull in coil       <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lepas kabel field coil pada terminal C.</li> <li>➤ Hubungkan kabel negatif (-) baterai dengan terminal C dan massa, sedangkan kabel positif (+) baterai</li> </ul> </li> </ol>

		dengan terminal 50.
32	 <p>Caption : Pastikan bahwa pinion gear tetap tertahan diluar</p>	<p>b) Lakukan test hold in coil</p> <p>Dengan posisi rangkaian kabel masih seperti saat melakukan test pull in, lepaskan kabel negatif (-) baterai dari terminal C.</p>
33	 <p>Caption : Pastikan bahwa staer berputar dengan lembut dan pinion bergerak keluar.</p>	<p>c) Lakukan test tanpa beban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pasang kembali kabel field coil dengan terminal C.</li> <li>➤ Hubungkan kabel positif (+) baterai dengan terminal C dan 30, sedangkan kabel negatif (-) baterai dengan massa.</li> </ul>
34	<p>In black : Caption : “THE END”</p>	

## Lampiran 6

**DAFTAR NAMA RESPONDEN UJI COBA SOAL**

1.	10. 6383	Achmad Firdaus	3 TKR 1
2.	10. 6348	Ahmad Nasucha	3 TKR 1
3.	10. 6426	Angga Afien Yulio	3 TKR 1
4.	10. 6430	Dimas Tri Prayogi	3 TKR 1
5.	10. 6438	Johan Firdaus	3 TKR 1
6.	10. 6442	Mokhammad Umar Sefudin	3 TKR 1
7.	10. 6372	Nanda Bahari	3 TKR 1
8.	10. 6408	Risvi Riza Khaneagara A. P	3 TKR 1
9.	10. 6412	Sudarso	3 TKR 1
10.	10. 6416	Ulul Aditia	3 TKR 1
11.	10. 6382	Yusuf Arifin	3 TKR 1
12.	10. 6345	Ade Indra Prasetyo	3 TKR 2
13.	10. 6390	Arif Apriliyanto	3 TKR 2
14.	10. 6354	Dani Maulana	3 TKR 2
15.	10. 6392	Darmawan Susanto	3 TKR 2
16.	10. 6356	Dwi Ari Windi Kristiana	3 TKR 2
17.	10. 6357	Dwi Arum Mardiningsih	3 TKR 2
18.	10. 6364	Joko Listyanto	3 TKR 2
19.	10. 6410	Rizqi Widiyanto	3TKR 2
20.	10. 6414	Teguh Saeful Anam	3 TKR 2
21.	10. 6415	Trio Adi Kusumo	3 TKR 2
22.	10. 6422	Ageng Amanda Prasetyo	3 TKR 3
23.	10. 6424	Akhmad Kris Sevi Iswanto	3 TKR 3
24.	10. 6431	Dwi Adi Purwanto	3 TKR 3
25.	10. 6439	Khairul Bari	3 TKR 3
26.	10. 6369	Muchamad Fatchuri	3 TKR 3
27.	10. 6373	Osa Aenul Amri	3 TKR 3
28.	10. 6449	Riyan Sunanto	3 TKR 3
29.	10. 6378	Rudi Giarto	3 TKR 3
30.	10. 6456	Willy Andriyanto	3 TKR 3
31.	10. 6458	Yudi Mardiyanto Utomo	3 TKR 3

## Lampiran 7

**Soal Uji Coba**

Kompetensi : Sistem Starter  
Kelas : XII TOKR  
Tahun Ajaran : 2012/2013  
Nama : .....

Kerjakan soal di bawah ini dengan jelas!

1. Jelaskan fungsi sistem starter?
2. Sebutkan komponen sistem starter?
3. Sebutkan alat-alat yang digunakan dalam praktik sistem starter?
4. Sebutkan langkah-langkah pemeriksaan baterai?
5. Jelaskan cara mengukur berat jenis larutan elektrolit dan tegangan baterai? dan berapa standar pengukurannya?
6. Sebutkan nama-nama komponen utama motor starter?
7. Bagaimana cara mengukur terputusnya sirkuit pada *armature* dan *komutator*?
8. Sebutkan terminal yang ada pada *magnetic* dan pengetesan *pull in coil* dan *hold in coil*?
9. Jelaskan langkah pengetesan *pull in* dan *hold in* dengan menggunakan baterai?
10. Jelaskan langkah pengetesan sirkuit terbuka dengan menggunakan baterai?

## Lampiran 8

**Daftar Nama Siswa Kelompok Kontrol**

1. 11.6674 Abdus Salam
2. 11.6675 Achmad Nurizal Amin
3. 11.6676 Ade Ardianto
4. 11.6677 Agus Tamrin
5. 11.6678 Agung Wijaya
6. 11.6679 Ahmad Fauzan Khasani
7. 11.6680 Ahmad Hasan
8. 11.6681 Ahmad Tokhaeri
9. 11.6682 Ahmad Tokirin
10. 11.6683 Akhmad Nur Fuzan
11. 11.6684 Angga Azhari Yahya
12. 11.6686 Ari Efendi
13. 11.6687 Arif Wahyono
14. 11.6688 Ariyanto
15. 11.6689 Azi Masrukhan
16. 11.6690 Azwar Ridanni
17. 11.6691 Bagus Hermawan
18. 11.6692 Bambang Triono
19. 11.6693 Casanova Anarki
20. 11.6694 Dani Anugrah Pratama
21. 11.6695 Dedi Pujiyanto
22. 11.6696 Heri Kurniawan
23. 11.6697 Imam Handoyo
24. 11.6698 Irfan Heliyanto
25. 11.6699 Joko Winahyu
26. 11.6700 Moch. Iqbal Baharudin
27. 11.6701 Mohamad Tafakur
28. 11.6702 Muarif Hidayat
29. 11.6703 Muhammad Zainal Arifin
30. 11.6704 Muhammad Ari Muzhafar
31. 11.6707 Rian Aipul Fajri
32. 11.6708 Rido Anton Setiono
33. 11.6709 Saeful Amin

## Lampiran 9

**Daftar Nama Siswa Kelompok Eksperimen**

1. 11.6644 Adi Handoko
2. 11.6645 Adji Purnomo
3. 11.6646 Ali Sajidin
4. 11.6647 Alip Dian
5. 11.6648 Anggit Apriyogi
6. 11.6649 Ariffudin
7. 11.6650 Darmawan Arif Widodo
8. 11.6651 Dimas Nurul Afiqi
9. 11.6652 Dira Pratama Hiriawan
10. 11.6653 Dodi Yusuf
11. 11.6654 Eko Purnomo
12. 11.6655 Fahri Imam Puro
13. 11.6656 Faris Indra Ramadhan
14. 11.6657 Ikhwanm Khafidin
15. 11.6658 Imam Mukhafidul Ikhsan
16. 11.6659 Irpan Kurniawan
17. 11.6660 Japar Prabowo
18. 11.6661 Kholilul Uzair
19. 11.6662 Maulana Yulio Fairenza
20. 11.6663 Miftakhul Khoerul Anam
21. 11.6664 Mu'min
22. 11.6665 Mustofidi
23. 11.6666 Moh. Slamet
24. 11.6667 Nugroho Prasetyo
25. 11.6668 Nur Rokhman
26. 11.6669 Puji Soleman
27. 11.6670 Sandi Setiyono
28. 11.6671 Umar Yasin
29. 11.6672 Yunus Surahman
30. 11.6673 Zambani Fajar Sidiq
31. 11.6710 Taufiq Aditia
32. 11.6711 Wildanu
33. 11.6712 Yogi Adetio Hermawan

## Lampiran 10

**Soal Pre Test**

Kompetensi : Sistem Starter  
Kelas : XII TOKR  
Tahun Ajaran : 2012/2013  
Nama : .....

Kerjakan soal di bawah ini dengan jelas!

1. Jelaskan fungsi sistem starter?
2. Sebutkan komponen sistem starter?
3. Sebutkan alat-alat yang digunakan dalam praktik sistem starter?
4. Sebutkan langkah-langkah pemeriksaan baterai?
5. Jelaskan cara mengukur berat jenis larutan elektrolit dan tegangan baterai? dan berapa standar pengukurannya?
6. Sebutkan nama-nama komponen utama motor starter?
7. Bagaimana cara mengukur terputusnya sirkuit pada *armature* dan *komutator*?
8. Sebutkan terminal yang ada pada *magnetic* dan pengetesan *pull in coil* dan *hold in coil*?
9. Jelaskan langkah pengetesan *pull in* dan *hold in* dengan menggunakan baterai?
10. Jelaskan langkah pengetesan sirkuit terbuka dengan menggunakan baterai?



## Lampiran 11

**Soal Post Test**

Kompetensi : Sistem Starter  
Kelas : XII TOKR  
Tahun Ajaran : 2012/2013  
Nama : .....

Kerjakan soal di bawah ini dengan jelas!

1. Jelaskan fungsi sistem starter?
2. Sebutkan komponen sistem starter?
3. Sebutkan alat-alat yang digunakan dalam praktik sistem starter?
4. Sebutkan langkah-langkah pemeriksaan baterai?
5. Jelaskan cara mengukur berat jenis larutan elektrolit dan tegangan baterai? dan berapa standar pengukurannya?
6. Sebutkan nama-nama komponen utama motor starter?
7. Bagaimana cara mengukur terputusnya sirkuit pada *armature* dan *komutator*?
8. Sebutkan terminal yang ada pada *magnetic* dan pengetesan *pull in coil* dan *hold in coil*?
9. Jelaskan langkah pengetesan *pull in* dan *hold in* dengan menggunakan baterai?
10. Jelaskan langkah pengetesan sirkuit terbuka dengan menggunakan baterai?

## Lampiran 12

## Kunci Jawaban Kriteria Penskoran

No.	Jawaban	Point maksimal	Skor maksimal per soal
1	Si Sistem starter adalah sistem kelistrikan yang berfungsi untuk menghasilkan putaran awal mesin pada saat kendaraan akan dihidupkan yang memanfaatkan sumber tenaga dari baterai.		4
2	Kunci kontak, baterai, motor starter		4
3	Tool set, jangka sorong, multi meter, <i>hydro tester</i> , dan kawat pengait		4
4	Langkah-langkah pemeriksaan baterai: a. Periksa tinggi larutan elektrolit b. Periksa <i>body</i> baterai dari keretakan c. Periksa lubang ventilasi penutup sel		4
5	Cara mengukur berat jenis larutan elektrolit baterai: a. Siapkan alat ukur ( <i>hydro tester</i> ) b. Buka penutup sel dan masukkan <i>hydro tester</i> ke dalam sel c. Tekan <i>hydro tester</i> sampai larutan elektrolit terhisap dan pelampung <i>hydro tester</i> menunjukkan angka pengukuran, pastikan ada kevacuman sehingga larutan elektrolit tetap diam. d. Standar berat jenis larutan elektrolit adalah 1,25-1,27  Cara mengukur tegangan baterai : a. Siapkan multi meter (avometer) b. Pastikan multi meter disetel pada posisi pengukuran tegangan. c. Hubungkan <i>probe</i> positif multi meter pada terminal positif baterai, dan <i>probe</i> 109egative multi meter pada terminal 109egative baterai d. Lihat hasil pengukuran (pada garis ukuran tegangan) e. Standar tegangan baterai adalah 12 V		4

No.	Jawaban	Point maksimal	Skor maksimal per soal
6	Komponen utama motor starter a. <i>Yoke dan pole core</i> b. <i>Field coil</i> c. <i>Armature dan shaft</i> d. <i>Brush (sikat)</i> e. <i>Armature brake</i> f. <i>Drive lever</i> g. <i>Starter clutch</i> h. <i>Magnetic switch (saklar magnet)</i>		3
7	Terputusnya sirkuit <i>rotor</i> a. Setel multi meter pada posisi ohm meter b. Hubungkan <i>probe</i> multi tester antara komutator dengan armature coil core. c. Pastikan bahwa tidak ada hubungan ( <i>no continuity</i> ). Bila ada hubungan gantilah.  Terputusnya sirkuit <i>stator</i> a. Setel multi meter pada posisi ohm meter b. Hubungkan <i>probe</i> multi meter antara segmen –segmen komutator dan armature coil core c. Pastikan bahwa antar tiap segmen berhubungan ( <i>continuity</i> ). Bila tidak ada hubungan maka gantilah.		4
8	Terminal pada <i>field coil</i> : a. Terminal 50 b. Terminal 30 c. Terminal C  Pengetesan <i>pull in coil</i> : a. Setel multi meter pada posisi ohm meter b. Letakkan <i>probe</i> multi meter pada terminal 50 dengan terminal C. c. Pastikan bahwa ada hubungan ( <i>continuity</i> ). Bila tidak ada maka ganti magnetic switch.  Pengetesan <i>hold in coil</i> : a. Setel multi meter pada posisi ohm meter b. Letakkan <i>probe</i> multi meter pada terminal 50 dengan <i>switch body</i> . c. Pastikan bahwa tidak ada hubungan ( <i>no continuity</i> ). Bila ada hubungan maka		4

No.	Jawaban	Point maksimal	Skor maksimal per soal
	ganti magnetic switch.		
9	<p>Pengetesan <i>pull in</i> menggunakan baterai :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubungkan terminal (+) baterai ke terminal 50 motor starter</li> <li>• Hubungkan terminal (-) baterai ke terminal C saklar starter dan bodi atau masa dari motor starter</li> <li>• Pull In Coil baik jika pada pengetesan ini plunyer tertarik kebelakang dan tuas mendorong over raning clutch ke depan</li> </ul> <p>Pengetesan <i>hold in</i> menggunakan baterai :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubungkan terminal (+) baterai ke terminal 50 motor starter</li> <li>• Hubungkan terminal (-) baterai ke terminal C saklar starter dan bodi atau masa dari motor starter</li> <li>• Lepaskan terminal negatif (-) baterai dari terminal C</li> <li>• Pastikan bahwa plunyer tetap tertahan</li> </ul>		4
10	<p>Lakukan test tanpa beban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasang kembali kabel field coil dengan terminal C.</li> <li>• Hubungkan kabel positif (+) baterai dengan terminal C dan 30, sedangkan kabel 11 legative (-) baterai dengan massa.</li> <li>• Pastikan plunyer berputar dengan lembut.</li> </ul> <p>Peringatan : jangan biarkan berputar lebih dari 3 detik.</p>		4

Kriteria penilaian:  $\frac{N}{n} \times 100$

N = Point maksimal

n = Skor total

## Lampiran 13

Tabel *Check List*

No	Kegiatan	Langkah Kerja	Cek	
			B	TB
1	<b>Menunjukkan alat-alat praktik sistem pengisian</b>	a. <i>Tool set</i>		
		b. Jangka sorong		
		c. Multi tester		
		d. Solder		
		e. <i>Hydro tester</i>		
		f. Kawat pengait		
		g. <i>Tool set</i>		
2	<b>Memeriksa dan mengukur baterai</b>	a. Periksa tingginya <i>elektrolit</i> baterai.		
		b. Periksa <i>body</i> baterai dari keretakan.		
		c. Penutup sel harus terbebas dari kerusakan atau lubang ventilasi tersumbat.		
		d. Ukurlah berat jenis <i>elektrolit</i> . Batas: 1,25-1,27		
		e. Ukurlah tegangan baterai Tegangan: 12 V		
3	<b>Membongkar motor starter</b>	a. Melepas kabel ( <i>switch</i> ke motor) dari terminal <i>magnetic switch</i> .		
		b. Lepas <i>magnetic switch</i> dari bodi motor starter		
		c. Bongkar rumah starter beserta gigi planetary		
		d. Melepaskan planet carrier shaft dan plate washer		
		e. Lepas brush dan brush holder		
4	<b>Memeriksa dan mengukur alternator</b>	a. Periksa komutator dari kotoran atau bekas terbakar		
		b. Periksa run out komutator dari keausan		
		c. Ukur diameter komutator		
		d. Periksa hubungan komutator dengan massa		
		e. Periksa komutator dari sirkuit terbuka (hubungan tiap segmen)		

		f. Periksa field coil dari sirkuit terbuka		
		g. Periksa hubungan field coil dengan massa		
		h. Periksa kondisi plunger magnetic switch		
		i. Lakukan test pull in coil magnetic switch		
		j. Lakukan test hold in coil magnetic switch		
		k. Periksa <i>pinion gear</i> dan kopling		
		l. Ukur diameter luar planet carrier shaft		
		m. Ukur diameter dalam center bearing		
5	<b>Merakit motor starter</b>	a. Pasang planet carrier shaft		
		b. Pasang <i>pasang starter clutch</i>		
		c. Pasang pasang internal gear		
		d. Pasang brush pada brush holder		
		e. Pasang armature pada field frame (bodi starter)		
		f. Pasang end frame dan rakit dengan bodi starter		
		g. Pasang Magnetic switch		
6	<b>Pengetesan motor starter</b>	a. Lakukan test pull in coil menggunakan baterai		
		b. Lakukan test hold in coil menggunakan baterai		
		c. Lakukan test tanpa beban menggunakan baterai		

Tegal, Januari 2013

Mahasiswa peneliti

Hariyahya Arfidiansyah

NIM. 5201407012

## Lampiran 14

Data Hasil Uji Validasi Media

No	Validator	Skor Penilaian											Jumlah
1	Ahli media	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	50
2	Ahli materi	4	3	4	3	4	4	3	5	4	4	-	38
Total skor penilaian												88	
Total rata – rata nilai (nilai max = 5,00)												4,190476	
Keterangan												layak	

interval	kategori
4,51 – 5,00	sangat layak
3,51 – 4,50	layak
2,51 – 3,50	cukup layak
1,51 – 2,50	tidak layak
<1,50	sangat tidak layak





## Lampiran 16

## PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL

**Rumus:**

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

**Kriteria:**Butir soal valid jika  $r_{XY} > 0,3$ 

Berikut perhitungan validitas butir untuk no 1, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

NO	KODE	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	R-1	3	26	9	676	78
2	R-2	3	25	9	625	75
3	R-3	3	24	9	576	72
4	R-4	3	27	9	729	81
5	R-5	3	28	9	784	84
6	R-6	2	25	4	625	50
7	R-7	2	22	4	484	44
8	R-8	2	26	4	676	52
9	R-9	3	27	9	729	81
10	R-10	2	22	4	484	44
11	R-11	3	25	9	625	75
12	R-12	3	25	9	625	75
13	R-13	2	24	4	576	48
14	R-14	2	26	4	676	52
15	R-15	3	26	9	676	78
16	R-16	2	21	4	441	42
17	R-17	3	22	9	484	66
18	R-18	2	22	4	484	44
19	R-19	3	23	9	529	69
20	R-20	3	20	9	400	60
21	R-21	2	24	4	576	48
22	R-22	3	21	9	441	63
23	R-23	2	21	4	441	42
24	R-24	2	19	4	361	38
25	R-25	2	18	4	324	36
26	R-26	2	20	4	400	40
27	R-27	3	18	9	324	54
28	R-28	2	17	4	289	34
29	R-29	3	21	9	441	63
30	R-30	2	20	4	400	40
31	R-31	3	21	9	441	63
<b>JUMLAH</b>		<b>78</b>	<b>706</b>	<b>204</b>	<b>16342</b>	<b>1791</b>

$$r_{xy} = \frac{31(1791) - (78)(706)}{\sqrt{\{31[(204)]^2 - [(78)]^2\} \{31[(16342)]^2 - [(706)]^2\}}}$$

$$= 0.3235846$$

Karena  $r_{XY} > 0,3$  maka soal no 1 valid

## Lampiran 17

## PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL

Rumus

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right)$$

Keterangan:  $r_{11}$  = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_1^2$  = Jumlah skor tiap-tiap item

$\sigma_1^2$  = Varians total

(Arikunto, 2009: 109)

Kriteria

Apabila  $r_{11} > 0,70$  maka tes tersebut reliabel.

$$r_{11} = \frac{10}{10 - 1} \left( 1 - \frac{3.114}{8.7806} \right)$$

$$= 0.71707$$

karena  $0,71707 > 0,70$  maka variabel tersebut reliabel

## Lampiran 18

## Uji Normalitas Pre-test Kelompok Kontrol

No.	Kode	Nilai	Kategori
1	K 01	55	R
2	K 02	52.5	R
3	K 03	55	R
4	K 04	57.5	AR
5	K 05	52.5	R
6	K 06	50	SR
7	K 07	50	SR
8	K 08	60	AR
9	K 09	62.5	C
10	K 10	60	AR
11	K 11	60	AR
12	K 12	70	AT
13	K 13	67.5	AT
14	K 14	70	AT
15	K 15	72.5	T
16	K 16	55	R
17	K 17	57.5	AR
18	K 18	47.5	SR
19	K 19	50	SR
20	K 20	47.5	SR
21	K 21	47.5	SR
22	K 22	50	SR
23	K 23	55	R
24	K 24	60	AR
25	K 25	57.5	AR
26	K 26	52.5	R
27	K 27	57.5	AR
28	K 28	62.5	C
29	K 29	62.5	C
30	K 30	62.5	C
31	K 31	75	T
32	K 32	80	ST
33	K 33	75	T
	Sum	1950	
	Mean	59.0909	
	Var	75.7102	
	T. DEV	8.70116	

Jumlah skor pre-test kelompok kontrol  
 Skor Max 80  
 Skor Min 47.5  
 Range 32.5  
 Interval Kelas 4.6428571  
 Lebar kelas 9

Interval	Kategori	Frequency
76-80	Sangat Tinggi	1
71-75	Tinggi	3
66-70	Agak Tinggi	3
61-65	Cukup	4
56-60	Agak Rendah	8
51-55	Rendah	7
46 - 50	Sangat Rendah	7
	<b>Total</b>	<b>33</b>

Interval	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) <sup>2</sup>	(f0-fh) <sup>2</sup> /fh
70 - 73	1	3.5725	-2.573	6.61776	1.85242
66 - 69	3	3.5725	-0.573	0.32776	0.09174
62 - 65	3	3.5725	-0.573	0.32776	0.09174
58 - 61	4	3.5725	0.4275	0.18276	0.05116
54 - 57	8	3.5725	4.4275	19.6028	5.48713
50 - 53	7	3.5725	3.4275	11.7478	3.28839
46 - 49	7	3.5725	3.4275	11.7478	1
Jumlah	33	21	5	39	12

nilai tabel chi-kuadrat dengan dk=1 dan taraf signifikansi 5% adalah 43,8 karena  $\chi^2$  hitung (12) < 43,8 maka nilai pretest kelompok kontrol berdistribusi normal



## Lampiran 19

## Uji Normalitas Normalitas Pre-test Kelompok Eksperimen

No.	Kode	Nilai	Kategori
1	E 01	50	SR
2	E 02	52.5	R
3	E 03	55	R
4	E 04	47.5	SR
5	E 05	50	SR
6	E 06	60	AR
7	E 07	52.5	R
8	E 08	57.5	AR
9	E 09	55	R
10	E 10	55	R
11	E 11	62	C
12	E 12	65	C
13	E 13	55	R
14	E 14	60	AR
15	E 15	70	AT
16	E 16	57.5	AR
17	E 17	52.5	R
18	E 18	50	SR
19	E 19	47.5	SR
20	E 20	75	T
21	E 21	55	R
22	E 22	57.5	AR
23	E 23	50	SR
24	E 24	67.5	AT
25	E 25	65	C
26	E 26	67.5	AT
27	E 27	55	R
28	E 28	52.5	R
29	E 29	50	SR
30	E 30	47.5	SR
31	E 31	75	T
32	E 32	72.5	T
33	E 33	47.5	SR
	SUM	1892	
	MEAN	57.3333	
	VAR	67.401	
	ST. DEV	8.20981	

Jumlah skor pre-test kelompok Eksperimen

Skor Max	75
Skor Min	47.5
Range	27.5
Interval Kelas	3.9285714
Lebar kelas	6

Interval	Kategori	Frequency
76-80	Sangat Tinggi	0
71-75	Tinggi	3
66-70	Agak Tinggi	3
61-65	Cukup	3
56-60	Agak Rendah	5
51-55	Rendah	10
46-50	Sangat Rendah	9
Total		33

Interval	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) <sup>2</sup>	(f0-fh) <sup>2</sup> /fh
76-80	0	3.5725	-3.573	12.76	3.5725
71-75	3	3.5725	-0.573	0.328	0.09174423
66-70	3	3.5725	-0.573	0.328	0.09174423
61-65	3	3.5725	-0.573	0.328	0.09174423
56-60	5	3.5725	1.428	2.038	0.57040063
51-55	10	3.5725	6.428	41.31	11.5641025
46-50	9	3.5725	5.428	29.46	1
Jumlah	33	21	3	57	17

nilai tabel chi-kuadrat dengan dk=1 dan taraf signifikasi 5% adalah 43,8

karena  $X^2$  hitung (17) < 43,8 maka nilai pretest kelompok eksperimen berdistribusi normal

## Lampiran 20

## UJI NORMALITAS UNTUK POST-TEST KELOMPOK KONTROL

No.	Kode	Nilai	Kategori
1	K 01	70	R
2	K 02	72.5	AR
3	K 03	70	R
4	K 04	75	C
5	K 05	77.5	C
6	K 06	80	AT
7	K 07	75	C
8	K 08	77.5	C
9	K 09	80	AT
10	K 10	72.5	AR
11	K 11	75	C
12	K 12	80	AT
13	K 13	77.5	C
14	K 14	77.5	C
15	K 15	75	C
16	K 16	82.5	T
17	K 17	72.5	AR
18	K 18	75	C
19	K 19	75	C
20	K 20	72.5	AR
21	K 21	80	AT
22	K 22	75	C
23	K 23	75	C
24	K 24	75	C
25	K 25	72.5	AR
26	K26	75	C
27	K27	80	AT
28	K28	82.5	T
29	K29	85	ST
30	K30	75	C
31	K31	85	ST
32	K32	75	C
33	K33	80	AT
	Sum	2527.5	
	Mean	76.5909	
	Var	15.1634	
	ST. DEV	3.89401	

Jumlah skor post-test kelompok kontrol

Skor Max 85

Skor Min 70

Range 15

Interval Kelas 2.142857143

Lebar kelas 7

Interval	Kategori	Frequency
84 - 86	Sangat Tinggi	2
81 - 83	Tinggi	2
78 - 80	Agak Tinggi	6
75 - 77	Cukup	16
72 - 74	Agak Rendah	5
69 - 71	Rendah	2
66 -68	Sangat Rendah	0
	<b>Total</b>	<b>33</b>

Interval	f0	fn	(f0-fn)	(f0-fn) <sup>2</sup>	(f0-fn) <sup>2</sup> /fn
84 - 86	2	4.287	-2.287	5.230369	1.2200534
81 - 83	2	4.287	-2.287	5.230369	1.2200534
78 - 80	6	4.287	1.713	2.934369	0.6844808
75 - 77	16	4.287	11.713	137.1944	32.002419
72 - 74	5	4.287	0.713	0.508369	0.1185839
69 - 71	2	4.287	-2.287	5.230369	1.2200534
66 -68	0	4.287	-4.287	18.37837	1
Jumlah	33	26	7	156	37

nilai tabel chi-kuadrat dengan dk=1 dan taraf signifikansi 5% adalah 43,8 karena  $X^2$  hitung (37) < 43,8 maka nilai posttest kelompok eksperimen berdistribusi normal



## Lampiran 21

**UJI NORMALITAS UNTUK POSTEST KELOMPOK EKSPERIMEN**

Jumlah skor post-test kelompok Eksperimen

Skor Max            100  
Skor Min            75  
Range                25

Interval Kelas    3.5714286  
Lebar kelas        4

No.	Kode	Nilai	Kategori
1	E 01	80	AR
2	E 02	85	C
3	E 03	85	C
4	E 04	87.5	AT
5	E 05	95	T
6	E 06	92.5	T
7	E 07	85	C
8	E 08	87.5	AT
9	E 09	75	R
10	E 10	77.5	AR
11	E 11	75	R
12	E 12	87.5	AT
13	E 13	90	AT
14	E 14	92.5	T
15	E 15	100	ST
16	E 16	87.5	AT
17	E 17	85	C
18	E 18	92.5	T
19	E 19	82.5	C
20	E 20	82.5	C
21	E 21	87.5	AT
22	E 22	82.5	C
23	E 23	85	C
24	E 24	77.5	AR
25	E 25	97.5	ST
26	K26	97.5	ST
27	K27	92.5	T
28	K28	85	C
29	K29	95	T
30	K30	90	AT
31	K31	90	AT
32	K32	95	T
33	K33	85	C
	SUM	2885	
	MEAN	87.42	
	VAR	41.6	
	ST. DEV	6.449	

Interval	Kategori	Frequency
96 – 100	Sangat Tinggi	3
91 – 95	Tinggi	7
86 – 90	Agak Tinggi	8
81 – 85	Cukup	10
76 – 80	Agak Rendah	3
71 – 75	Rendah	2
66 – 70	Sangat Rendah	0
<b>Total</b>		<b>33</b>

Interval	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) <sup>2</sup>	(f0-fh) <sup>2</sup> /fh
96 – 100	3	4.287	-1.287	1.656369	0.3863702
91 – 95	7	4.287	2.713	7.360369	1.7169044
86 – 90	8	4.287	3.713	13.78637	3.2158547
81 – 85	10	4.287	5.713	32.63837	7.6133354
76 – 80	3	4.287	-1.287	1.656369	0.3863702
71 – 75	2	4.287	-2.287	5.230369	1.2200534
66 – 70	0	4.287	-4.287	18.37837	1
Jumlah	33	26	7	62	16

nilai tabel chi-kuadrat dengan dk=1 dan taraf signifikansi 5% adalah 43,8  
karena  $X^2$  hitung (16) < 43,8 maka nilai posttest kelompok eksperimen berdistribusi normal

## Lampiran 21

## UJI NORMALITAS UNTUK POSTEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Jumlah skor post-test kelompok Eksperimen

Skor Max 100

Skor Min 75

Range 25

Interval Kelas 3.5714286

Lebar kelas 4

No.	Kode	Nilai	Kategori
1	E 01	80	AR
2	E 02	85	C
3	E 03	85	C
4	E 04	87.5	AT
5	E 05	95	T
6	E 06	92.5	T
7	E 07	85	C
8	E 08	87.5	AT
9	E 09	75	R
10	E 10	77.5	AR
11	E 11	75	R
12	E 12	87.5	AT
13	E 13	90	AT
14	E 14	92.5	T
15	E 15	100	ST
16	E 16	87.5	AT
17	E 17	85	C
18	E 18	92.5	T
19	E 19	82.5	C
20	E 20	82.5	C
21	E 21	87.5	AT
22	E 22	82.5	C
23	E 23	85	C
24	E 24	77.5	AR
25	E 25	97.5	ST
26	K26	97.5	ST
27	K27	92.5	T
28	K28	85	C
29	K29	95	T
30	K30	90	AT
31	K31	90	AT
32	K32	95	T
33	K33	85	C
	SUM	2885	
	MEAN	87.42	
	VAR	41.6	
	ST. DEV	6.449	

Interval	Kategori	Frequency
96 - 100	Sangat Tinggi	3
91 - 95	Tinggi	7
86 - 90	Agak Tinggi	8
81 - 85	Cukup	10
76 - 80	Agak Rendah	3
71 - 75	Rendah	2
66 - 70	Sangat Rendah	0
<b>Total</b>		<b>33</b>

Interval	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) <sup>2</sup>	(f0-fh) <sup>2</sup> /fh
96 - 100	3	4.287	-1.287	1.656369	0.3863702
91 - 95	7	4.287	2.713	7.360369	1.7169044
86 - 90	8	4.287	3.713	13.78637	3.2158547
81 - 85	10	4.287	5.713	32.63837	7.6133354
76 - 80	3	4.287	-1.287	1.656369	0.3863702
71 - 75	2	4.287	-2.287	5.230369	1.2200534
66 - 70	0	4.287	-4.287	18.37837	1
Jumlah	33	26	7	62	16

nilai tabel chi-kuadrat dengan dk=1 dan taraf signifikansi 5% adalah 43,8

karena  $X^2$  hitung (16) < 43,8 maka nilai posttest kelompok eksperimen berdistribusi normal



## Lampiran 22

DATA HASIL PRE TES DAN POS TES KONTROL

NO	KODE	PRE TES	KATEGORI	POS TES	KATEGORI
1	K 01	55	TIDAK TUNTAS	70	TIDAK TUNTAS
2	K02	52.5	TIDAK TUNTAS	72.5	TIDAK TUNTAS
3	K 03	55	TIDAK TUNTAS	70	TIDAK TUNTAS
4	K 04	57.5	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
5	K 05	52.5	TIDAK TUNTAS	77.5	TUNTAS
6	K 06	50	TIDAK TUNTAS	80	TUNTAS
7	K 07	50	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
8	K 08	60	TIDAK TUNTAS	77.5	TUNTAS
9	K 09	62.5	TIDAK TUNTAS	80	TUNTAS
10	K 10	60	TIDAK TUNTAS	72.5	TIDAK TUNTAS
11	K 11	60	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
12	K 12	70	TIDAK TUNTAS	80	TUNTAS
13	K 13	67.5	TIDAK TUNTAS	77.5	TUNTAS
14	K 14	70	TIDAK TUNTAS	77.5	TUNTAS
15	K 15	72.5	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
16	K 16	55	TIDAK TUNTAS	82.5	TUNTAS
17	K 17	57.5	TIDAK TUNTAS	72.5	TIDAK TUNTAS
18	K 18	47.5	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
19	K 19	50	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
20	K 20	47.5	TIDAK TUNTAS	72.5	TIDAK TUNTAS
21	K 21	47.5	TIDAK TUNTAS	80	TUNTAS
22	K 22	50	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
23	K 23	55	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
24	K 24	60	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
25	K 25	57.5	TIDAK TUNTAS	72.5	TIDAK TUNTAS
26	K 26	52.5	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
27	K 27	57.5	TIDAK TUNTAS	80	TUNTAS
28	K 28	62.5	TIDAK TUNTAS	82.5	TUNTAS
29	K 29	62.5	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
30	K 30	62.5	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
31	K31	75	TUNTAS	85	TUNTAS
32	K32	80	TUNTAS	75	TUNTAS
33	K33	75	TUNTAS	80	TUNTAS
	Jumlah	1950	jumlah tuntas	2527.5	jumlah tuntas
	Rata-rata	59.09	3	76.59	26
	Minimal	47.50	10.00%	70.00	100%
	Maksimal	80.00	jumlah tidak tuntas	85.00	jumlah tidak tuntas
	Varians	75.71	30	15.16	7
	Standar	8.70	90%	3.89	0%



DATA HASIL PRE TES DAN POS TES EKSPERIMEN

NO.	KODE	PRE TES	KATEGORI	POS TES	KATEGORI
1	E 01	50	TIDAK TUNTAS	80	TUNTAS
2	E 02	52.5	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
3	E 03	55	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
4	E 04	47.5	TIDAK TUNTAS	87.5	TUNTAS
5	E 05	50	TIDAK TUNTAS	95	TUNTAS
6	E 06	60	TIDAK TUNTAS	92.5	TUNTAS
7	E 07	52.5	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
8	E 08	57.5	TIDAK TUNTAS	87.5	TUNTAS
9	E 09	55	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
10	E 10	55	TIDAK TUNTAS	77.5	TUNTAS
11	E 11	62	TIDAK TUNTAS	75	TUNTAS
12	E 12	65	TIDAK TUNTAS	87.5	TUNTAS
13	E 13	55	TIDAK TUNTAS	90	TUNTAS
14	E 14	60	TIDAK TUNTAS	92.5	TUNTAS
15	E 15	70	TIDAK TUNTAS	100	TUNTAS
16	E 16	57.5	TIDAK TUNTAS	87.5	TUNTAS
17	E 17	52.5	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
18	E 18	50	TIDAK TUNTAS	92.5	TUNTAS
19	E 19	47.5	TIDAK TUNTAS	82.5	TUNTAS
20	E 20	47.5	TIDAK TUNTAS	82.5	TUNTAS
21	E 21	55	TIDAK TUNTAS	87.5	TUNTAS
22	E 22	57.5	TIDAK TUNTAS	82.5	TUNTAS
23	E 23	50	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
24	E 24	67.5	TIDAK TUNTAS	77.5	TUNTAS
25	E 25	65	TIDAK TUNTAS	97.5	TUNTAS
26	E 26	67.5	TIDAK TUNTAS	97.5	TUNTAS
27	E 27	55	TIDAK TUNTAS	92.5	TUNTAS
28	E 28	52.5	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
29	E 29	50	TIDAK TUNTAS	95	TUNTAS
30	E 30	47.5	TIDAK TUNTAS	90	TUNTAS
31	E 31	75	TIDAK TUNTAS	90	TUNTAS
32	E 32	80	TUNTAS	95	TUNTAS
33	E 33	47.5	TIDAK TUNTAS	85	TUNTAS
Jumlah		1872	jumlah tuntas	2885	jumlah tuntas
Rata-rata		56.73	1	87.42	33
Minimal		47.50	1.00%	75.00	100%
Maksimal		80.00	jumlah tidak tuntas	100.00	jumlah tidak tuntas
Varians		69.16	29%	41.60	0
Standar Deviasi		8.32	99%	6.45	0%

## Lampiran 23

**UJI HOMOGENITAS HASIL PRETES  
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

**Hipotesis**

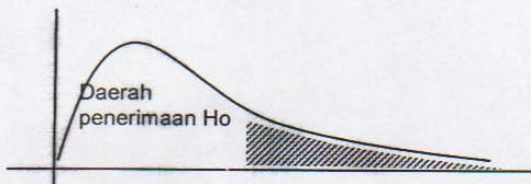
$$\begin{array}{l} H_a \quad : \quad s_1^2 = s_2^2 \\ H_o \quad : \quad s_1^2 \neq s_2^2 \end{array}$$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila  $F \leq F_{1/2a; (nb-1); (nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kontrol	Eksperimen
Jumlah	1872	1950
n	33	33
x	56.73	59.09
Varians ( $s^2$ )	69.16	75.71
Standart deviasi (s)	8.32	8.70

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

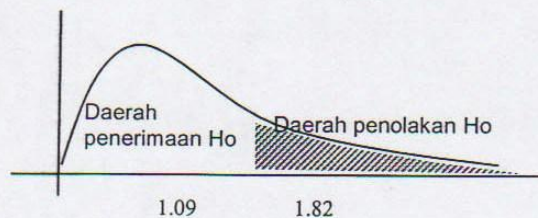
$$F = \frac{75.71}{69.16} = 1.09$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$F_{\text{tabel}} = 1.82$$



Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan varians kedua kelas homogen.



## DATA HASIL BELAJAR PRE TES

NO	KODE	NILAI
		Eksperimen
1	E 01	50
2	E 02	52.5
3	E 03	55
4	E 04	47.5
5	E 05	50
6	E 06	60
7	E 07	52.5
8	E 08	57.5
9	E 09	55
10	E 10	55
11	E 11	62
12	E 12	65
13	E 13	55
14	E 14	60
15	E 15	70
16	E 16	57.5
17	E 17	52.5
18	E 18	50
19	E 19	47.5
20	E 20	47.5
21	E 21	55
22	E 22	57.5
23	E 23	50
24	E 24	67.5
25	E 25	65
26	E26	67.5
27	E27	55
28	E28	52.5
29	E29	50
30	E30	47.5
31	E31	75
32	E32	80
33	E33	47.5

$$\begin{aligned}
 S &= 1872 \\
 n_1 &= 33 \\
 x_1 &= 56.73 \\
 s_1^2 &= 69.16 \\
 s_1 &= 8.32
 \end{aligned}$$

NO	KODE	NILAI
		Kontrol
1	K 01	55
2	K 02	52.5
3	K 03	55
4	K 04	57.5
5	K 05	52.5
6	K 06	50
7	K 07	50
8	K 08	60
9	K 09	62.5
10	K 10	60
11	K 11	60
12	K 12	70
13	K 13	67.5
14	K 14	70
15	K 15	72.5
16	K 16	55
17	K 17	57.5
18	K 18	47.5
19	K 19	50
20	K 20	47.5
21	K 21	47.5
22	K 22	50
23	K 23	55
24	K 24	60
25	K 25	57.5
26	K26	52.5
27	K27	57.5
28	K28	62.5
29	K29	62.5
30	K30	62.5
31	K31	75
32	K32	80
33	K33	75

$$\begin{aligned}
 S &= 1950 \\
 n_2 &= 33 \\
 x_2 &= 59.09 \\
 S_2^2 &= 75.71022727 \\
 s_2 &= 8.70
 \end{aligned}$$

## Lampiran 24

**UJI T HASIL POSTEST  
KELOMPOK KONTROL DAN EKSPERIMEN**

**Hipotesis**

Ho :  $m_1 = m_2$   
Ha :  $m_1 \neq m_2$

Ho : tidak ada perbedaan  
HA : ada perbedaan

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : Rerata kelompok eksperimen  
 $\bar{X}_2$  : Rerata kelompok kontrol  
 $n_1$  : Jumlah subjek kelompok eksperimen  
 $n_2$  : Jumlah subjek kelompok kontrol  
 $S$  : Simpangan Baku

Harga S dihitung dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

(Sugiyono, 2010: 181)

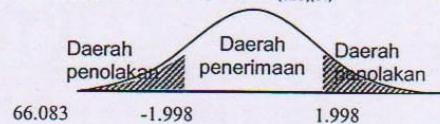
Ho diterima apabila  $-\text{t}_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)} \leq t \leq \text{t}_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kontrol	Exp
Jumlah	0	0
n	33	33
$\bar{x}$	76.59	87.42
Varians ( $s^2$ )	15	41.60
Standart deviasi (s)	3.89	6.45

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{33 - 1}{33 + 33 - 2} \cdot 41.60 + \frac{33 - 1}{33 + 33 - 2} \cdot 15.16} \\
 &= \sqrt{\frac{1331.060606}{64} + 485.23} \\
 &= 0.666 \\
 t &= \frac{87.42 - 76.59}{0.666 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{33}}} \\
 &= 66.083
 \end{aligned}$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 64$  diperoleh  $t_{(0.95)(64)} = 1.998$



Karena  $t$  berada pada daerah penerimaan  $H_a$ , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar (posttest) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, dalam hal ini kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan kelompok kontrol.



## DATA HASIL BELAJAR

NO	KODE	Kontrol
1	R 01	70
2	R 02	72.5
3	R 03	70
4	R 04	75
5	R 05	77.5
6	R 06	80
7	R 07	75
8	R 08	77.5
9	R 09	80
10	R 10	72.5
11	R 11	75
12	R 12	80
13	R 13	77.5
14	R 14	77.5
15	R 15	75
16	R 16	82.5
17	R 17	72.5
18	R 18	75
19	R 19	75
20	R 20	72.5
21	R 21	80
22	R 22	75
23	R 23	75
24	R 24	75
25	R 25	72.5
26	R26	75
27	R27	80
28	R28	82.5
29	R29	85
30	R30	75
31	R31	85
32	R32	75
33	R33	80

Jumlah 2528  
 X rata2 76.5909091  
 Varians 15  
 STDev 3.89401493

NO	KODE	Exp
1	R 01	80
2	R02	85
3	R 03	85
4	R 04	87.5
5	R 05	95
6	R 06	92.5
7	R 07	85
8	R 08	87.5
9	R 09	75
10	R 10	77.5
11	R 11	75
12	R 12	87.5
13	R 13	90
14	R 14	92.5
15	R 15	100
16	R 16	87.5
17	R 17	85
18	R 18	92.5
19	R 19	82.5
20	R 20	82.5
21	R 21	87.5
22	R 22	82.5
23	R 23	85
24	R 24	77.5
25	R 25	97.5
26	R26	97.5
27	R27	92.5
28	R28	85
29	R29	95
30	R30	90
31	R31	90
32	R32	95
33	R33	85

Jumlah 2885  
 X rata2 87.42424242  
 Varians 42  
 STDev 6.449468501

## Lampiran 25

Penilaian Psikomotorik  
Kelompok Kontrol

No	Kode	Nilai	Predikat
1	K 01	65	Cukup
2	K02	75	Baik
3	K03	70	Cukup
4	K04	65	Cukup
5	K05	62.5	Baik
6	K06	77.5	Sangat Baik
7	K07	87.5	Baik
8	K08	75	Baik
9	K09	80	Baik
10	K10	77.5	Baik
11	K11	65	Cukup
12	K12	62.5	Kurang
13	K13	65	Cukup
14	K14	72.5	Cukup
15	K15	67.5	Cukup
16	K16	70	Cukup
17	K17	77.5	Baik
18	K18	65	Cukup
19	K19	65	Cukup
20	K20	65	Cukup
21	K21	77.5	Baik
22	K22	70	Cukup
23	K23	72.5	Cukup
24	K24	70	Cukup
25	K25	87.5	Sangat Baik
26	K26	77.5	Baik
27	K27	72.5	Cukup
28	K28	65	Cukup
29	K29	72.5	Sangat Baik
30	K30	87.5	Sangat Baik
31	K31	85	Sangat Baik
32	K32	72.5	Cukup
33	K33	65	Cukup

Sum 2385  
Mean 72.5  
Var 57.5  
ST. Dev 7.457

Penilaian Psikomotorik  
Kelompok Eksperimen

No	Kode	Nilai	Predikat
1	E 01	90	Sangat baik
2	E 02	87.5	Sangat baik
3	E 03	85	Sangat baik
4	E 04	97.5	Sangat baik
5	E 05	87.5	Sangat baik
6	E 06	80	Baik
7	E 07	82.5	Baik
8	E 08	90	Sangat baik
9	E 09	97.5	Sangat baik
10	E 10	87.5	Sangat baik
11	E 11	90	Sangat baik
12	E 12	82.5	Baik
13	E 13	77.5	Baik
14	E 14	85	Sangat baik
15	E 15	82.5	Baik
16	E 16	90	Sangat baik
17	E 17	85	Sangat baik
18	E 18	77.5	Baik
19	E 19	87.5	Sangat baik
20	E 20	90	Sangat baik
21	E 21	85	Sangat baik
22	E 22	87.5	Sangat baik
23	E 23	85	Sangat baik
24	E 24	85	Sangat baik
25	E 25	85	Sangat baik
26	E 26	95	Sangat baik
27	E 27	97.5	Sangat baik
28	E 28	90	Sangat baik
29	E 29	85	Sangat baik
30	E 30	87.5	Sangat baik
31	E 31	97.5	Sangat baik
32	E 32	85	Sangat baik
33	E 33	87.5	Sangat baik

Sum 2885  
Mean 87.5  
Var 29.17  
ST. Dev 5.247



## Lampiran 26









## **KESIMPULAN**

**Sistem starter adalah sistem kelistrikan yang berfungsi untuk menghasilkan putaran awal mesin pada saat kendaraan akan dihidupkan yang memanfaatkan sumber tegangan dari baterai.**

**Apabila kita dalam melakukan praktik bersungguh-sungguh dan sesuai dengan SOP yang ditentukan, maka akan memperoleh hasil yang maksimal.**

**The End**