PENERAPAN ALAT PERAGA MOTOR STARTER TIPE REDUKSI BERBASIS LED UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

SKRIPSI

Disusun dalam Rangka Penyelesaian Strata 1 Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Teknik Mesin

Oleh

Septian Chandra Maulana

5201410079

Pendidikan Teknik Mesin, S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Septian Chandra Maulana

NIM : 5201410079

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin, S1

Judul Skripsi : Penerapan Alat Peraga Motor Starter Tipe Reduksi Berbasis LED Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Telah dipertahankan di depan Dewan Peguji dan diterima sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi pendidikan Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian**,**

Ketua : Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd. ( )
NIP. 196209131991021001

Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng. ( )
NIP. 198003192005011001

Dewan Penguji**,**

Pembimbing : Dr. Hadromi, S.Pd., M.T. ( )
NIP. 196908071994031004

Penguji Utama I : Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., MT.( )
NIP. 196901061994031003

Penguji Utama II : Wahyudi, S.Pd, M.Eng. ( )
NIP. 198003192005011001

Penguji Pendamping : Dr. Hadromi, S.Pd., M.T. ( )
NIP. 196908071994031004

Ditetapkan tanggal, 27 Februari 2015

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991102100 1

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa	: Septian Chandra Maulana
NIM	: 5201410079
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin S1
Fakultas	: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"Penerapan Alat Peraga Motor Starter Tipe Reduksi Berbasis LED Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa"** ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 21 Januari 2015

Septian Chandra Maulana

NIM. 5201410079

ABSTRAK

Septian Chandra Maulana.2015. Penerapan Alat Peraga Motor Starter Tipe Reduksi Berbasis LED Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dr. Hadromi, S.Pd, M.T

Permasalahan yang diungkap dalam skripsi ini adalah tentang peningkatan hasil belajar siswa jika dalam pembelajaran menggunakan alat peraga motor starter tipe reduksi berbasis LED pada mata pelajaran kelistrikan otomotif kelas XII TKR SMK N 1 Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pola *pre-test post-test control group design*. Pengolahan data menggunakan metode deskriptif untuk mengetahui seberapa besar nilai rata-rata hasil belajar siwa, perhitungan uji-t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa.

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata hasil belajar pada kelompok eksperimen sebesar 78,33 dengan peningkatan sebesar 15,73 (25,12%), sedangkan rata-rata nilai belajar kelompok kontrol sebesar 70,10 dengan peningkatan sebesar 6,87 (10,86%). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hasil belajar siswa dengan pembelajaran menggunakan ceramah disertai dengan alat peraga lebih baik dari pada hasil belajar siswa yang memperoleh pembelajaran tanpa alat peraga tentang motor starter pada mata pelajaran kelistrikan otomotif SMK N 1 Semarang

Kata kunci : alat peraga, motor starter, hasil belajar

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Lebih sulit memulai sesuatu setelah *vakum* dari pada memulai dari awal
- Orang yang berhasil adalah orang yang menguasai waktu

PERSEMBAHAN

1. Untuk Bapak, Ibu, dan Kakak Adikku tercinta
2. Saudara dan Keluarga besarku
3. Sahabat-sahabat
4. Jurusan Teknik Mesin
5. Teman-teman PTM angkatan 2010
6. Almamater UNNES
7. Teman-teman di Semarang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Penerapan Alat Peraga Motor Starter Tipe Reduksi Berbasis LED Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa**".

Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1 untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd., Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Hadromi, S.Pd., M.T., Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., MT., Dosen Penguji I yang telah memberikan waktu dan saran serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Wahyudi, S.Pd, M.Eng., Dosen Penguji II yang telah memberikan waktu dan saran serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak, Ibu, dan keluarga yang selalu memberikan nasehat dan doa.
8. Keluarga besar mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin 2010.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat atas semua bantuan dan kebaikannya. Amin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**

ABSTRAK ..... **iv**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

- **A. Latar Belakang** **1**
- **B. Rumusan Masalah** **3**
- **C. Tujuan Penelitian** **4**
- **D. Manfaat Penelitian** **4**
- **E. Penegasan Istilah** **5**

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **7**

- **A. Kajian Pustaka** **7**
- **B. Tinjauan Belajar** **8**
- **C. Alat Peraga** **11**
- **D. LED** **11**
- **E. Motor Starter Tipe Reduksi** **12**
- **F. Troubleshooting Motor Starter Tipe Reduksi** **17**
- **G. Kerangka Berfikir** **18**
- **H. Hipotesis** **19**

BAB III METODE PENELITIAN 20

A. Rancangan Penelitian 20
B. Populasi dan Sampel 24
C. Variabel Penelitian 25
D. Langkh-langkah Eksperimen 26
E. Metode Pengumpulan Data 26
F. Instrumen Penelitian 27
G. Penilaian Alat Ukur 30
H. Teknik Analisis Data 33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 37

A. Hasil Penelitian 37
B. Pembahasan 43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48

A. Simpulan 48
B. Saran 48

DAFTAR PUSTAKA 50

LAMPIRAN 52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. T*roubleshooting* motor starter 17
Tabel 2. *Control group pre-test post-test design* 21
Tabel 3. Populasi kelas XII TKR 24
Tabel 4. Indikator soal..... 28
Tabel 5. Indikator uji kelayakan ahli materi 29
Tabel 6. Indikator uji kelayakan ahli media..... 29
Tabel 7. Kriteria uji kelayakan..... 29
Tabel 8. Uji kelayakan 39
Tabel 9. Hasil uji-t nilai pengukuran *pre-test* 40
Tabel 10. Hasil *post-test*..... 41
Tabel 11. Hasil rata-rata *pre-test* dan *post-test* 41
Tabel 12. Hasil uji normalitas 41
Tabel 13. Uji homogenitas *post-test*..... 42
Tabel 14. Uji hipotesis 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Motor starter reduksi 13
Gambar 2. Rangkaian kerja pada posisi *start*..... 14
Gambar 3. Rangkaian kerja pada posisi berhubungan 15
Gambar 4. Rangkaian kerja pada posisi ON 16
Gambar 5. Kerangka berfikir 19
Gambar 6. Alur penelitian..... 23
Gambar 7. Desain peraga 37
Gambar 8. Alat peraga 38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar nama uji coba instrumen 53
2. Daftar nama kelompok kontrol 54
3. Daftar nama kelompok eksperimen 55
4. Nilai rata-rata kelas XII TKR 2 tahun 2013/2014..... 56
5. Kisi-kisi soal uji coba instrumen penelitian..... 58
6. Soal uji coba instrumen..... 59
7. Kunci jawaban..... 63
8. Kisi-kisi instrumen penelitian 64
9. Soal instrumen penelitian *pre-test* dan *post-test* 65
10. Kunci jawaban..... 69
11. Analisis kevalidan, reliabilitas, dan kesukaran soal..... 70
12. Perhitungan kevalidan..... 72
13. Perhitungan reliabilitas 73
14. Perhitungan kesukaran soal..... 74
15. Data hasil belajar *pre-test* 75
16. Data hasil belajar *post-test* 76
17. Uji normalitas *pre-test* kelompok kontrol..... 77
18. Uji normalitas *pre-test* kelompok eksperimen 78
19. Uji normalitas *post-test* kelompok kontrol..... 79
20. Uji normalitas *post-test* kelompok eksperimen..... 80
21. Uji perbedaan rata-rata *pre-test*..... 81
22. Uji perbedaan rata-rata *post-test* 82
23. Uji homogenitas *pre-test*..... 83
24. Uji homogenitas *post-test*..... 84
25. Uji Gain kelompok kontrol 85
26. Uji Gain kelompok eksperimen 86
27. Lembar kelayakan uji media 87
28. Lembar kelayakan uji materi..... 88
29. Surat ijin penelitian 89
30. Surat keterangan telah membuat alat peraga..... 90
31. Surat keterangan selesai penelitian 91
32. Tabel harga r *product-momen* 92
33. Tabel chi kuadrat..... 93
34. Tabel uji-t..... 94
35. RPP..... 95
36. Dokumentasi 99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubah pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek yang lain yang ada pada individu yang belajar (Sudjana, 1989:5). Oleh karena itu belajar adalah proses aktif.

Belajar adalah proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu. Belajar adalah proses yang diarahkan kepada suatu tujuan, proses berbuat melalui berbagai pengalaman. Belajar adalah proses melihat, mengamati, memahami sesuatu yang dipelajari.

Bila terjadi proses belajar, maka bersama itu pula terjadi proses mengajar. Hal ini kiranya mudah dipahami, karena bila ada yang belajar sudah barang tentu ada yang mengajarnya, dan begitu pula sebaliknya kalau ada yang mengajar tentu ada yang belajar (Sardiman, 2008:19). Dalam pencapaian untuk mendapatkan pengetahuan tersebut diperlukan suatu komunikasi yang baik antara guru dan siswa. Rancangan pembelajaran yang disusun guru hendaklah dapat menarik perhatian siswa sehingga pembelajaran bisa optimal. Hasil belajar merupakan hal yang penting yang akan dijadikan tolak ukur keberhasilan siswa dalam belajar memahami konsep dan seberapa efektif metode belajar yang diberikan guru. Proses belajar mengajar yang berjalan dengan baik diharapkan akan memberikan

hasil yang baik. Namun dalam kenyataannya, tidak selalu proses belajar mengajar yang berjalan baik akan selalu memperoleh hasil yang baik pula.

Komunikasi yang digunakan oleh guru dalam interaksinya dengan siswa adalah komunikasi satu arah atau komunikasi sebagai aksi. Oleh sebab itu, kegiatan belajar siswa kurang optimal sebab terbatas pada mendengarkan uraian guru, mencatat, dan sekali-kali bertanya kepada guru. Guru yang kreatif biasanya dalam memberikan informasi dan penjelasan kepada siswa mengggunakan alat bantu seperti gambar, bagan, grafik, dan lain-lain di samping memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan (Sudjana, 1989:73).

Adanya alat bantu peraga yang digunakan siswa, maka siswa terdorong untuk belajar dan mendapat motivasi besar dalam belajar menggunakan alat bantu tersebut. Selain itu, alat bantu peraga mempermudah siswa dalam mempelajari materi yang disampaikan oleh guru. Sehingga dalam proses belajar mengajar terjadi interaksi dari kedua belah pihak yaitu guru dan siswa.

Berdasarkan observasi selama Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK N 1 Semarang, data yang ada menunjukkan hasil pencapaian ketuntasan belajar siswa pada mata pelajaran kelistrikan otomotif di SMK N 1 Semarang masih rendah. Dari data yang terlampir menunjukkan rata-rata nilai sebesar 69. Nilai tersebut masih dibawah Ketuntasan Kriteria Minimum (KKM) SMK N 1 Semarang yaitu 75. Rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran kelistrikan otomotif, mengindikasikan pemahaman siswa masih rendah. Disamping itu, pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran kelistrikan otomotif masih menggunakan metode ceramah tanpa dibantu dengan alat peraga. Hal ini diantaranya disebabkan kurangnya alat peraga motor starter yang mendukung proses belajar mengajar, sehingga siswa kurang antusias mengikuti pelajaran dan menyebabkan proses belajar siswa kurang maksimal. SMK N 1 Semarang

mempunyai keterbatasan media peraga pada kelas Teknik Kendaraan Ringan yang disediakan oleh pihak sekolah, sehingga siswa merasa abstrak pada materi yang diterima dalam kegiatan belajar mengajar.

Oleh karena itu, diperlukan alat peraga yang mendukung pembelajaran. Alat peraga ini harus layak, menarik, mudah dipahami dan dimengerti karena digunakan untuk menyampaikan informasi. Penggunaan media peraga pada saat teori membantu guru untuk mengerahkan maksud dan tujuan proses belajar, sehingga penggunaan media peraga yang dipaparkan kepada siswa dapat mempermudah memahami cara kerja dan *troubleshooting* motor starter (tipe konvensional, reduksi, dan planetary). Penelitian terdahulu yang berjudul Penerapan Peraga Berbasis *Light Emiting Diode* pada Pembelajaran Cara Kerja Motor Starter Tipe Reduksi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen sebesar 16,27 poin atau 27,32% dibanding kelompok kontrol (Kusari dan Wahyudi, 2011:24).

Berdasarkan pemikiran di atas, maka penelitian ini perlu dilakukan pada siswa kelas XII TKR SMKN 1 Semarang.

B. Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain alat peraga sistem starter tipe Reduksi berbasis LED sebagai alat peraga dalam pembelajaran?

2. Bagaimanakah kelayakan alat peraga motor starter tipe Reduksi?
3. Apakah ada peningkatan hasil belajar siswa setelah proses belajar menggunakan peraga sistem starter tipe Reduksi?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mendesain peraga sistem starter tipe Reduksi sebagai media pembelajaran
2. Mengetahui kelayakan alat peraga motor starter tipe Reduksi untuk digunakan dalam pembelajaran
3. Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa yang diterangkan peraga sistem starter tipe Reduksi.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti : Mengetahui seberapa besar pengaruh alat peraga sistem starter tipe Reduksi dalam proses pembelajaran.
2. Bagi siswa : Dengan peraga ini dapat menambah pemahaman siswa tentang motor starter tipe reduksi khususnya pada cara kerja yang sudah dilengkapi dengan LED pada wiring cara kerja, sehingga siswa mengerti arah jalur dari arusnya.
3. Bagi lembaga : Alat peraga ini dapat dimanfaatkan sebagai media yang bisa membantu guru dalam menjelaskan cara kerja motor

starter yang sudah dilengkapi LED dalam proses belajar mengajar.

E. Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah pengertian dalam pemakaian istilah-istilah yang berkaitan dengan judul skripsi ini, maka perlu adanya penegasan istilah-istilah yang digunakan. Adapun istilah-istilah yang perlu diberi penegasan adalah:

1. Peraga sistem starter tipe Reduksi Berbasis LED

Peraga sistem starter tipe Reduksi berbasis LED adalah alat peraga visual yang digunakan sebagai perantara proses belajar mengajar dalam menjelaskan cara kerja dan rangkaian sistem starter tipe Reduksi agar mempermudah penyampaian dan pemahaman siswa yang dilengkapi dengan bantuan lampu LED.

2. Hasil belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'I dan Anni, 2012:69). Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman peserta didik setelah memperoleh perlakuan dalam pembelajaran tentang pengertian, komponen, cara kerja, *troubleshooting*, dan perbaikan motor starter tipe reduksi.

3. Starter tipe reduksi

Motor starter adalah alat yang berfungsi untuk memutarkan mesin atau menghidupkan mesin pada pertama kalinya (Daryanto, 1995:372). Motor starter tipe reduksi merupakan motor starter yang putaran *armature*nya direduksi

putarannya dengan bantuan roda gigi reduksi. Akibat yang ditimbulkan dari reduksi ini adalah penurunan putaran motor starter tetapi berefek pada naiknya tenaga putar atau torsi motor tersebut.

4. LED

Light emitting diode (LED) adalah diode yang memancarkan lampu ketika arus mengalir melewatinya. Sebuah LED yang tipikal memiliki kemasan berbentuk kubah yang terdiri dari bahan plastik, dengan pinggiran yang menonjol pada bagian kubah (Bishop, 2004:60).

5. Kompetensi cara kerja dan *troubleshooting*

Kompetensi dalam penelitian ini adalah menjelaskan pengertian motor starter, nama komponen, memahami aliran cara kerja, menganalisis *troubleshooting* yang dilaksanakan pada kelas XII TKR

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Kajian pustaka berfungsi memberikan pemaparan tentang penelitian dan analisis sebelumnya yang telah dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai kajian pustaka dalam penelitian ini, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Hasyim dan Raharjo (2010), Nopilar dan Saputra (2011), Mujianto dan Suwahyo (2011).

Penelitian (Hasyim dan Raharjo, 2010: 31) dengan judul *Penggunaan Alat Peraga PGM-FI (Programmed Fuel Injection) pada Pembelajaran Sistem Pengapian dan Pengisian Sepeda Motor PGM-FI,* menunjukkan ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, dengan hasil pembelajaran kelompok eksperimen lebih baik dari pada kelompok kontrol.

Peneliti lain yang menggunakan alat peraga kelistrikan dengan judul *Penerapan Panel Peraga Sistem Pengapian Dalam Pembelajaran Model Cooperatif Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kelistrikan Otomotif.* Penelitian tersebut membahas tentang peningkatan kemampuan prestasi belajar materi sistem kelistrikan otomotif melalui pemanfaatan alat peraga sistem pengapian konvensional. Hasil penelitan menunjukkan terjadi peningkatan hasil belajar dan analisis data dengan teknik statistik deskriptif. Peningkatan pemahaman sebesar 27,33 (57,33%). Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan antara hasil belajar tentang sistem pengapian

konvensional sebelum dan setelah menggunakan pembelajaran pada mata kuliah kelistrikan otomotif (Nopilar dan Saputro, 2011: 1). Disamping penggunan media, penelitian ini menggunakan model pembelajaran *cooperative learning*. Hasilnya pemahaman mahasiswa tentang sistem pengapian konvensional menjadi meningkat disbanding sebelumnya. Hal ini ditunjukkan oelh harga t_{hitung} = 2,78 lebih besar jika t_{tabel} = 2,11.

Adapun penelitian yang mengambil sampel pada mahasiswa D3 Teknik Mesin UNNES dengan judul *Penerapan Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompotensi Electric Power Steering pada Mahasiswa D3 Otomotif.* Penelitian ini mengambil sampel 31 mahasiswa pada mahasiswa D3 Otomotif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar. Selisih nilai rata-rata siklus I dan siklus II yaitu 23,37; atau meningkat 47,82% (Mujianto dan Suwahyo, 2011: 72).

Berdasarkan beberapa kajian pustaka diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan media alat peraga motor starter tipe reduksi berbasis LED yang dilakukan di SMK N 1 Semarang.

B. Tinjauan Belajar

1. Definisi belajar

Belajar adalah suatu proses perubahan kegiatan, reaksi terhadap lingkungan, perubahan tersebut tidak dapat disebut belajar apabila disebabkan oleh pertumbuhan (Pasaribu dan Simandjuntak, 1982:59). Perubahan sikap yang dimaksud mencakup pengetahuan, kecakapan tingkah laku. Perubahan yang

diperoleh melalui latihan (pengalaman) bukan perubahan yang dengan sendirinya karena pertumbuhan kematangan. Disamping memiliki perubahan, mengerahkan kegiatan serta menuntut pemusatan perhatian. Perubahan yang terdapat jauh lebih dalam karena menyangkut fungsi kejiwaan, dan keseluruhan pribadi.

2. Unsur-unsur belajar

Belajar merupakan sistem yang di dalamnya mengandung unsur yang saling kait-mengait sehingga menghasilkan perubahan perilaku. Unsur-unsur tersebut adalah: (1) Peserta didik. Peserta didik dapat diartikan sebagai siswa, warga belajar, dan peserta pelatihan yang sedang melakukan kegiatan belajar. (2) Rangsangan (stimulus). Peristiwa yang merangsang penginderaan peserta didik disebut stimulus. Rangsangan yang berada di lingkungan seseorang antara lain suara, sinar, warna, panas, dingin, tanaman, gedung, dan orang adalah stimulus yang selalu berada di lingkungan seseorang. Agar peserta didik mampu belajar optimal, ia harus memfokuskan pada stimulus tertentu yang diminati. (3) Memori. Memori yang ada pada peserta didik berisi kemampuan yang berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dihasilkan dari kegiatan dari kegiatan belajar sebelumnya. (4) Respon. Tindakan yang dihasilkan dari aktualisasi memori disebut respon. Peserta didik yang sedang mengamati stimulus akan mendorong memori memberikan respon terhadap stimulus tersebut. Respon dalam peserta didikan diamati pada akhir proses belajar yang disebut dengan perubahan perilaku atau perubahan kinerja (*performance*) diadaptasi dari Gagne (1974:4) dalam (Rifa'I dan Anni, 2012:68).

Unsur-unsur belajar tersebut menunjukan bahwa kegiatan belajar akan terjadi pada diri peserta didik apabila terdapat interaksi antara stimulus dengan isi memori, sehingga perilakunya berubah dari waktu sebelum dan setelah adanya stimulus tersebut. Terjadinya perubahan perilaku itu menjadi indikator bahwa peserta didik telah melakukan kegiatan belajar.

3. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar adalah kondisi internal dan eksternal peserta didik. Kondisi internal mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan organ tubuh; kondisi psikis, seperti kemampuan intelektual, emosional; dan kondisi sosial, seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan. Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar antara lain variasi dan tingkat kesulitan materi belajar (stimulus) yang

dipelajari (direspon), tempat belajar, iklim, suasana lingkungan, dan budaya belajar masyarakat. Belajar yang berhasil mempersyaratkan pendidik memperhatikan kemampuan internal peserta didik dan situasi stimulus yang berada di luar peserta didik. Dengan kata lain belajar tipe kemampuan baru harus dimulai dari kemampuan yang telah dipelajari sebelumnya (*prior learning*), dan menyediakan situasi eksternal yang bervariasi (Rifa'I dan Anni, 2012:81).

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahaan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Perolehan aspek-aspek tersebut, tergantung pada materi yang telah dipelajari (Rifa'I dan Anni, 2012:70). Benyamin S. Bloom membagi 3 ranah belajar atau hasil belajar, yaitu :

1) Ranah Kognitif, yang meliputi: Pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, penilaian.
2) Ranah Afektif, berkaitan dengan perasaan, sikap, minat dan nilai yang meliputi: Penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian, dan pembentukan pola hidup.
3) Ranah psikomotor, berkaitan dengan kemampuan fisik yang meliputi: Persepsi , kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa berhubungan dengan tindakan kerja, gerakan kompleks berhubungan dengan kemahiran kerja, penyesuaian berhubungan dengan keterampilan yang dikembangkan, kreativitas.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku. Dalam pelaksanaanya hasil belajar perlu diadakan evaluasi agar hasil belajar tersebut dapat mencapai sasaran yang diharapkan. Dalam hal ini sasaran dari evaluasi hasil belajar tersebut harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya. Tujuan pembelajaran tersebut yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Evaluasi hasil belajar dapat diperoleh dari aktivitas pengukuran. Secara sederhana evaluasi dapat diartikan sebagai proses pengukuran terhadap suatu karakteristik dan penentuan nilai atau harga suatu objek. Pengukuran terhadap hasil belajar siswa nantinya berupa angka.

C. Alat Peraga

Alat peraga yaitu alat bantu atau pelengkap yang digunakan guru dalam berkomunikasi dengan para siswa (Engkoswara dan Natawidjaja, 1979:28). Alat peraga sendiri mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembelajaran dalam segi :

1. Alat peraga dapat membuat pendidikan lebih efektif dengan jalan meningkatkan semangat belajar siswa.
2. Alat peraga memungkinkan belajar lebih cepat karena menjadi jembatan antara guru dan siswa, sehingga pada siswa mendapat pengalaman yang lebih baik.
3. Alat peraga memungkinkan belajar lebih merata.

Alat peraga merupakan alat bantu untuk mengajar pada proses pembelajaran. Penggunaan alat peraga ini sangat memudahkan para siswa dapat melihat gambaran, kondisi nyata aliran arus motor starter tipe Reduksi yang berupa rangkaian lampu LED yang mewakili aliran rangkaian sebenarnya motor starter tipe Reduksi.

D. LED

Light Emitting Diode (diode pemancar cahaya) yang lebih dikenal dengan kependekannya yaitu LED, menghasilkan cahaya ketika arus mengalir melewatinya. Sebuah LED yang tipikal memiliki kemasan berbentuk kubah yang terbuat dari bahan plastik, dengan pinggiran yang menonjol (*rim*) pada bagian bawah kubah. Terdapat dua buah kaki dibagian bawah kubah. Biasanya, kaki anoda lebih pendek dari kaki katoda (Bishop, 2004:60).

LED digunakan sebagai lampu-lampu indikator, misalnya untuk mengindikasikan bahwa daya listrik ke sebuah perangkat berada dalam keadaan tersambung. LED juga digunakan untuk tampilan-tampilan informatif. LED

dibuat dengan beberapa ukuran . LED terkecil memiliki ukuran ukuran diameter sekitar 1mm, digunakan pada panel-panel dengan ruang yang sempit. Sebaliknya LED terbesar memiliki ukuran diameter 10 mm dan digunakan dalam aplikasi-aplikasi yang membutuhkan lampu-lampu peringatan yang mudah terlihat (Bishop, 2004:61).

E. Motor Starter Tipe Reduksi

Starter tipe reduksi adalah starter yang putaran *armature*nya direduksi atau diturunkan dengan sistem penurunan putaran berupa roda gigi. Penurunan putaran motor starter ini berefek pada naiknya tenaga putar motor starter tersebut.

Motor starter berfungsi untuk memutarkan mesin / menghidupkan mesin pada pertama kalinya, jika tombol starter ditekan maka motor starter berputar karena adanya arus listrik dari baterai, dan gigi *pinion* yang terdapat pada motor starter akan menggerakkan roda penerus dari mesin utama, maka jika roda penerus telah berputar akan mengakibatkan busi menyalakan apinya dan bensin dari karburator akan mengalir karena dengan berputarnya roda poros berarti distributor akan berfungsi pula (Daryanto, 1995:372).

Berdasarkan jenisnya motor starter dibedakan menjadi 3, yaitu motor starter tipe konvensional, motor starter tipe Reduksi, dan motor starter tipe planetary. Selama ini ada dua tipe utama motor starter yang sering digunakan pada mobil, yaitu tipe konvensional dan tipe Reduksi. Kendaraan besar umumnya menggunakan motor starter tipe Reduksi yang menghasilkan momen lebih besar yang digunakan menghidupkan mesin pada temperatur rendah dan membutuhkan momen yang lebih besar (Toyota Astra, 1994: 7).

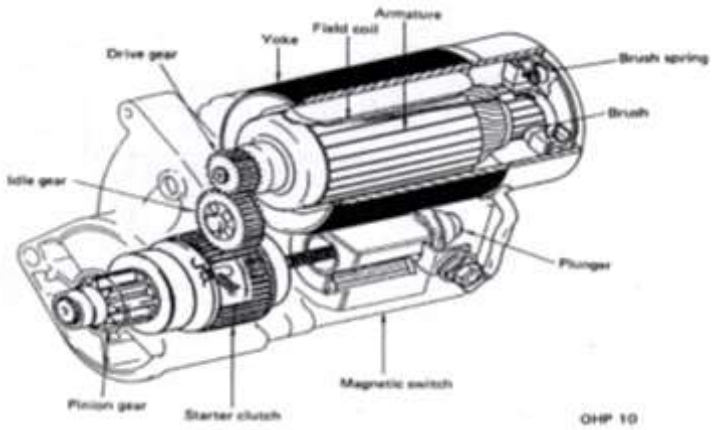
Motor starter tipe reduksi terdiri dari sebuah *magnetic switch*, roda gigi reduksi, *pinion gear*, *starter clutch*, dan lain-lain. *Idle gear* memperlambat

putaran motor sampai sepertiga atau seperempat putaran dan memindahkan putaran tersebut ke *pinion gear*. *Plunger* dari *magnetic switch* akan langsung menekan *pinion gear* yang letaknya satu sumbu, menyebabkan *pinion gear* berhubungan dengan *ring gear*.

1. Komponen-komponen motor starter tipe Reduksi

Komponen-komponen yang terdapat pada motor starter Reduksi, antara lain

a. Motor starter



Gambar 1. Motor Starter Reduksi (Toyota Astra, 1994: 14)

Motor starter tipe reduksi terdiri dari *magnetic switch*, beberapa roda gigi reduksi, sebuah *pinion gear*, *starter clutch*, *brush*, *armature*, *field coil*, dan lainnya. Roda gigi reduksi memperlambat putaran motor sampai sepertiga atau seperempat putaran dan memindahkan putaran tersebut ke *pinion gear* (Toyota Astra, 1994: 14). Motor starter tipe ini menghasilkan momen yang lebih besar, dengan ukuran dan berat yang sama, bila dibandingkan dengan tipe konvensional.

Torsi motor starter memiliki ukuran yang tinggi tetapi tidak cukup tinggi

untuk mengengkol / memutarkan mesin yang dingin. Oleh karena itu, motor starter menggerakkan poros engkol mesin melalui rakitan gigi reduksi. Reduksi roda gigi dengan perbandingan 8 : 1 dan 20 : 1 terdiri dari bagian berikut:

1) Sebuah roda gigi *pinion* kecil dipasang ke poros jangkar motor starter
2) Roda gigi ring berukuran besar yang ditempatkan pada roda penerus (Daryanto, 2006: 17).

b. Kunci Kontak

Kunci kontak memiliki fungsi yaitu menghubungkan dan memutuskan alliran listrik dari baterai ke sistem starter. Pada kunci kontak terdapat terminal B, ST, IG, dan ACC.

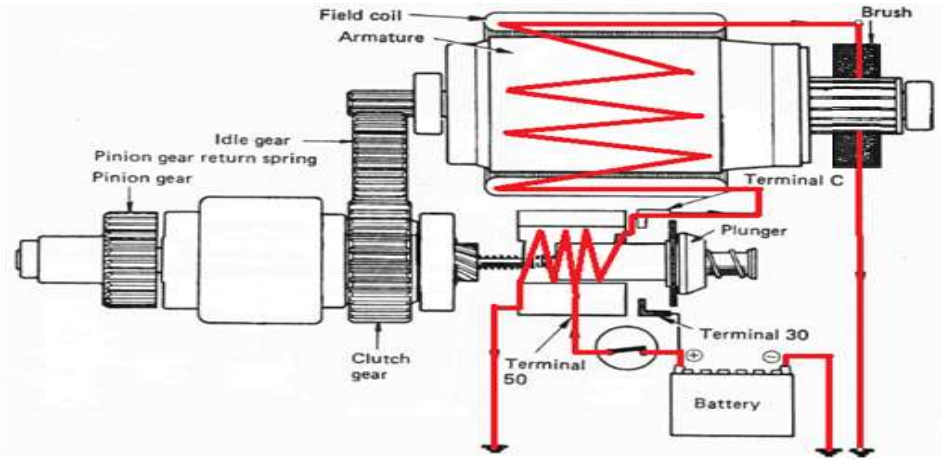
c. Batterai

Penyimpan dan pensuplai arus listrik pada waktu kendaraan distarter digunakan alat yang dinamakan *accumulator* atau baterai. Jadi fungsi baterai itu adalah untuk

1) Memberikan arus listrik ke starter dan sistem pengapian ketika motor sedang distarter dan memberikan arus listrik ke bagian lain saat motor sedang tidak bekerja, yaitu lampu-lampu sewaktu kendaraan berhenti atau parkir dimalam hari
2) Memberikan arus ke bagian lain jika arus yang dibutuhkan lebih banyak dari yang dihasilkan generator (Daryanto, 1999: 127)

2. Cara kerja motor starter tipe Reduksi

a. Kunci Kontak pada Posisi Start

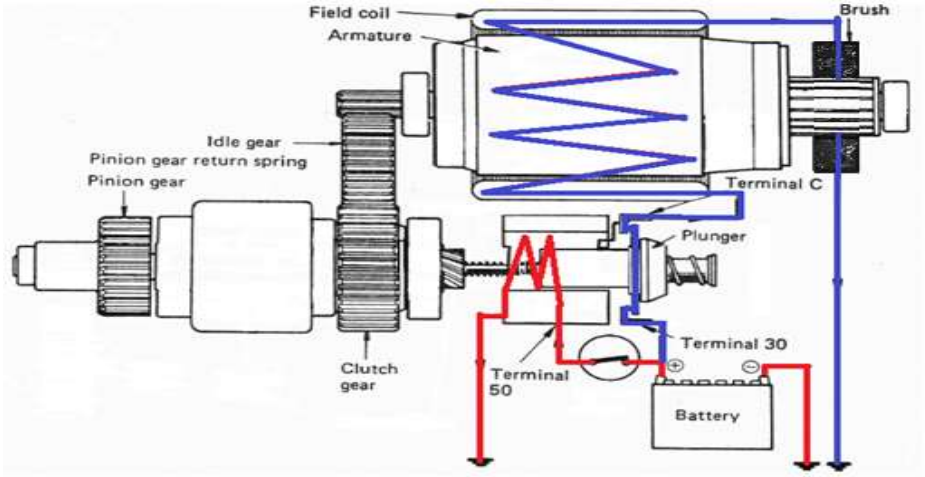


Gambar 2. Rangkaian kerja pada posisi *start* (Toyota Astra, 1994: 16)

Bila kunci kontak diputar posisi start, terminal 50 dilalui arus listrik ke *hold in coil* dan *pull in coil*. Arus yang mengalir ke *hold in coil* akan mendapatkan *massa.* Arus yang mengalir ke *pull in coil* mengalir ke terminal C, kemudian akan mengalir ke *field coil* dan diteruskan ke *brush* positif (+) dan menuju ke *armature* melewati *komutator.* Arus tersebut kemudian mengalir ke *brush* negatif (-) dan mendapatkan *massa.*

Pada saat yang sama, *hold in coil* dan *pull in coil* membangkitkan medan magnet yang menekan *plunger* ke arah melawan *return spring*. *Pinion gear* kemudian bergeser sampai berhubungan dengan *ring gear*. Kecepatan motor yang rendah menyebabkan kedua roda gigi berhubungan dengan lembut. Alur spiral juga membantu *pinion gear* dan *ring gear* untuk berhubungan dengan lembut.

b. *Pinion Gear* dan Ring *Gear* Berhubungan

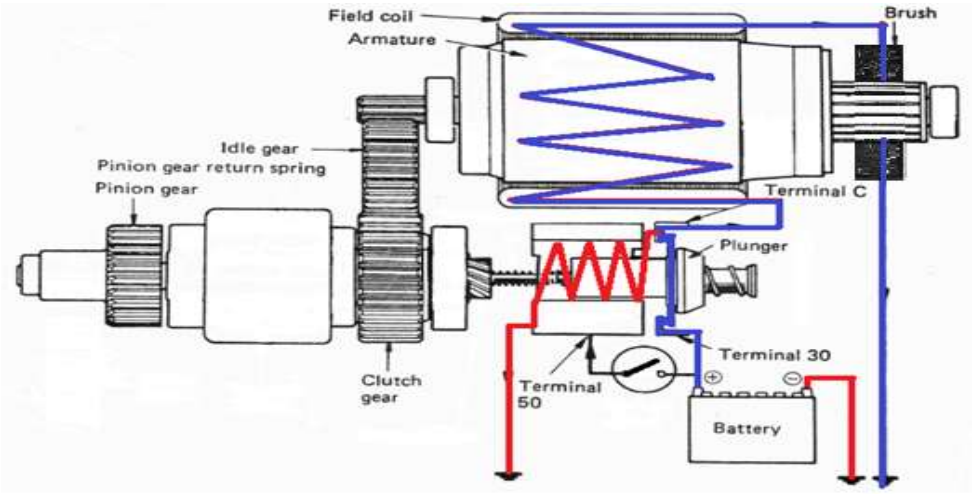


Gambar 3. Rangkaian kerja posisi berhubungan (Toyota Astra, 1994: 17)

Bila *magnetic switch* dan alur spiral mendrorong *pinion gear* pada posisi berkaitan penuh dengan *ring gear* akibat kemagnetan pada *pull in coil* dan *hold in coil*, maka *plunger* menggerakkan *contact plate* sehingga terminal 30 dan terminal

C terhubung. Akibat terminal 30 dan terminal C terhubung, maka arus dari batterai mengalir ke terminal 30 lalu mengalir ke terminal C melalui *contact plate.* Arus dari terminal C kemudian diteruskan ke *field coil* menuju *armature me*lalui *brush pos*itif (+) dan *brush* negatif (-) dan menuju *massa.* Saat arus sampai *massa*, motor starter berputar dan menghidupkan mesin. Selain arus dari batterai melalui terminal 30, arus juga mengalir ke terminal 50 dan menuju ke *hold in coil* yang diteruskan ke *massa*, pada saat yang sama, tegangan pada terminal 50 dan terminal C menjadi sama, sehingga tidak ada arus yang mengalir melalui *pull in coil.*

c. Kunci Kontak pada Posisi ON



Gambar 4. Rangkaian kerja pada posisi ON (Toyota Astra, 1994: 18)

Bila kunci kontak dikembalikan pada posisi on dari posisi *start*, maka tegangan yang diberikan ke terminal 50 akan terputus. *Main switch* masih tertutup, arus mengalir ke terminal 30 menuju terminal C, lalu mengalir ke *hold in coil* melalui *pull in coil*. Dengan mengalirnya arus melalui *pull in coil* dengan arah yang berlawanan dengan arah *hold in coil*, medan magnet yang dihasilkan oleh

kedua kumparan ini akan saling meniadakan, sehingga *plunger* akan terdorong mundur oleh *return spring*. Dengan demikian, arus yang besar diberikan ke motor akan terputus dan bersamaan dengan itu pula *plunger* akan membebaskan hubungan *pinion gear* dengan *ring gear*.

Armature yang digunakan pada motor starter tipe reduksi mempunyai gaya inertia lebih kecil bila dibandingkan dengan motor starter tipe konvensional, sehingga akan segera berhenti bila terjadi gesekan. Motor starter tipe Reduksi tidak memerlukan mekanisme *brake* seperti yang digunakan pada motor starter tipe konvensional.

F. *Troubleshooting* Motor Starter Tipe Reduksi

Berikut adalah *troubleshooting* dan cara perbaikan motor starter tipe reduksi

Tabel 1. *Troubleshooting* motor starter untuk penanganan cara kerja

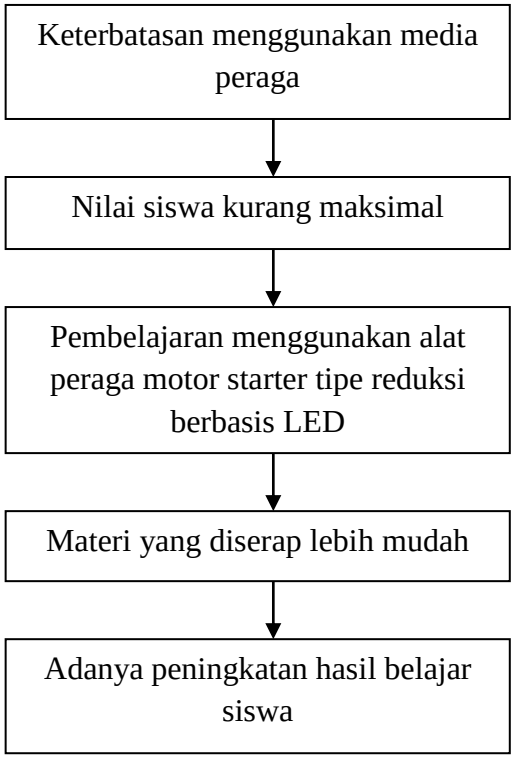
Troubleshooting	Cara perbaikan
1. Starter tidak dapat berputar	
a. Baterai lemah	Isi baterai atau ganti
b. Kabel hubungan terminal 50, 30 dan terminal C putus	Cek hubungan kabel
c. *Contact Plate* terbakar	Ganti
d. Kumparan *pull in coil* putus	Dikencangkan, apabila rusak diganti
e. Kumparan *hold in coil* putus	Dikencangkan, apabila rusak diganti
f. Comutator terbakar	Ganti
g. *Armature* terbakar	Ganti
h. *Brush* aus atau habis	Ganti
2. Starter dapat berputar tetapi *pinion* tak dapat berhubungan dengan ring *gear*	
a. Gigi *pinion* kopling starter aus	Ganti *pinion gear*
b. Idle *gear* macet	Lumasi *idle gear*
c. Kerusakan pada starter clutch	Ganti starter clutch
d. *Hold in* rusak	Periksa hubungan kabel dan kumparan

3. Starter berputar terus	
a. Kabel pada terminal 50 pada *magnetic switch* meleleh	Perbaiki hubungan kabel
b. Lilitan kawat dalam *magnetic switch* korsleting	Ganti *magnetic switch*

G. Kerangka berfikir

Berdasarkan pengamatan ketika PPL, pembelajaran motor starter tipe Reduksi mempunyai keterbatasan media pada kelas Teknik Kendaraan Ringan di SMK N 1 Semarang. Keterbatasan media yang dialami oleh kelas Teknik Kendaraan Ringan disebabkan kurangnya alat peraga yang disediakan oleh pihak sekolah sehingga siswa merasa abstrak pada materi yang telah diterima. Dari keterbatasan media tersebut perlu adanya perubahan media pembelajaran.

Metode pengajaran yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut yaitu metode pembelajaran dengan menggunakan media peraga. Metode ini memerlukan persiapan khusus dan biaya yang tidak sedikit. Tetapi metode ini sangat cocok diterapkan jika ditinjau dari cara menyajikannya.



Gambar 5. Kerangka berfikir

H. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah “ada peningkatan hasil belajar siswa kelas XII Teknik Kendaraan Ringan di SMK N 1 Semarang, setelah proses belajar mengajar dengan menggunakan alat peraga motor starter tipe reduksi”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan jenis eksperimen. Metode eksperimen adalah metode metode yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2012: 72). Eksperimen penelitian ini adalah membandingkan pengaruh pemberian perlakuan (*treatment*) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta melihat besar pengaruh perlakuan pada suatu objek (kelompok eksperimen). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain dengan pola *pre test-post test control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pre-test untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2012:76). Subjek penelitian ini adalah siswa SMK N 1 Semarang kelas Teknik Kendaraan Ringan tahun ajaran 2014/2015 yang berjumlah dua kelas, kelas pertama sebagai kelompok eksperimen dan kelas kedua sebagai kelompok kontrol.

Langkah pertama yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah melaksanakan pengukuran terhadap kedua kelompok (*pre-test*), lalu kelompok eksperimen dikenakan perlakuan berupa pembelajaran dengan menerapkan peraga sistem starter pada mata pelajaran kelistrikan otomotif kompetensi pengertian motor starter, nama komponen, memahami aliran cara kerja, menganalisis

troubleshooting, sedangkan kelompok kontrol dikenakan pembelajaran tanpa diterapkan peraga sistem starter tipe reduksi. Kemudian dilakukan pengukuran untuk kedua kalinya kepada kedua kelompok (*post-test*). Rancangan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. *Control group pretest-post test design* (Sugiyono, 2012: 76)

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

Keterangan:

O_1 = tes awal untuk kelompok eksperimen (pre-test)

O_2 = tes akhir untuk kelompok eksperimen (post-test)

X = perlakuan (*treatment*) yang diberikan kepada kelompok eksperimen

O_3 = tes awal untuk kelompok kontrol (pre-test)

O_4 = tes akhir untuk kelompok kontrol (post-test)

Langkah-langkah pembuatan peraga dalam penelitian ini adalah:

1. Start, awal persiapan membuat peraga.
2. Perancangan media, membuat desain peraga sistem motor starter yang penyediaan bahan terdiri dari:
    a. Bahan utama
        1) Motor starter
        2) Batterai
        3) Kunci kontak
        4) Kabel
        5) Jepit buaya

6) Plat besi / rangka

b. Bahan pada kompetensi memahami cara kerja

1) Papan

2) *Sticker wiring* kelistrikan motor starter

3) LED

4) Kabel

c. Bahan pada kompetensi analisis *troubleshooting*

1) Saklar

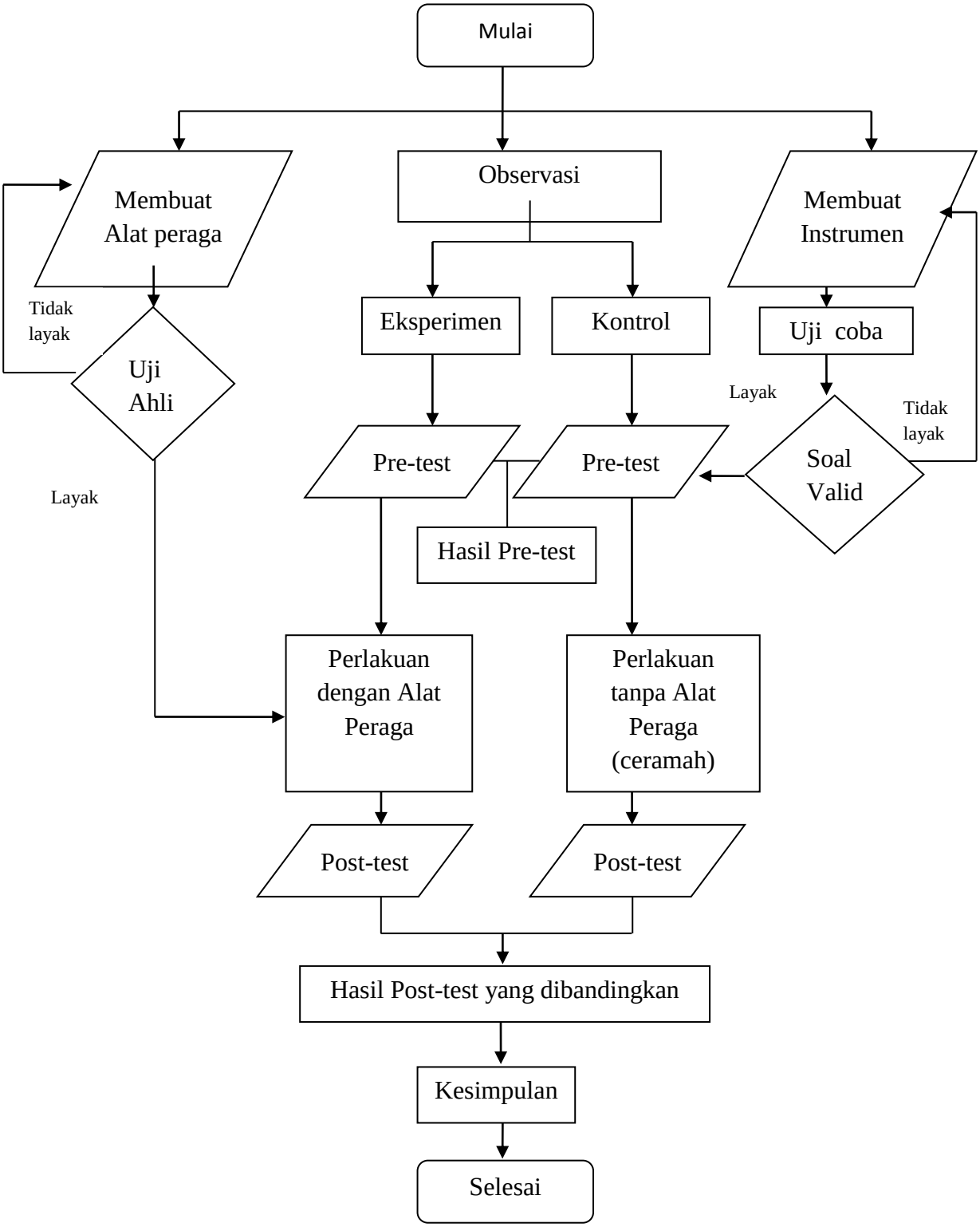
2) *Relay*

3) Kabel

d. Rangka/dudukan : plat besi, triplek/*with board*.

e. Kelengkapan media : motor starter tipe Reduksi, kunci kontak, sekering, relay, lampu LED, kabel, jepit buaya, baut, bateray, dll.

3. Pembuatan rangka/dudukan
4. Perakitan komponen-komponen yang telah disediakan.
5. Pengujian media peraga pada ahli bidangnya atau pakarnya.
6. Selesai.



Gambar 6. Alur penelitian

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2010:173). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII TKR di SMK N 1 Semarang tahun ajaran 2014/2015, yang berjumlah 96 orang siswa terbagi tiga kelas dengan rincian sebagai berikut

Tabel 3. Populasi kelas XII TKR

No	Kelas	Jumlah siswa
1	TKR 1	32
2	TKR 2	32
3	TKR 3	32
Total		96

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sedangkan teknik sampling adalah merupakan teknik pengambilan sampel (Sugiyono, 2012:81). Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII TKR yang mendapat pembelajaran sistem starter. Karena populasi di SMK N 1 Semarang ada tiga, maka untuk menentukan kelompok sampel sampel dengan cara mengacak dengan teknik *cluster random sampling* dari populasi yang ada. Kelompok sampel pertama ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yaitu kelas XII TKR 3 berjumlah 32 siswa, sedangkan kelompok sampel kedua sebagai kelompok control yaitu kelas XII TKR 2 berjumlah 32 siswa. Kedua kelompok tersebut duduk ditingkat kelas yang sama,

diajar dengan kurikulum yang sama, mendapat materi yang sama, diajar oleh guru yang sama dan tidak ada pembagian kelas unggulan.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012:38). Ada beberapa macam variabel penelitian. Dalam penelitian ini melibatkan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas (variabel independen)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2012:39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan alat peraga sistem starter tipe Reduksi.

2. Variabel terikat (variabel dependen)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012:39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

D. Langkah-langkah Eksperimen

Agar hasil penelitian ini bisa maksimal dan berjalan dengan lancar maka perlu dijelaskan langkah-langkah eksperimen, langkah-langkah eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) Menentukan sampel penelitian, b) Membuat peraga, c) Menyusun instrumen penelitian, d) Memvalidasi soal uji coba instrumen, e) Pengujian hasil belajar dengan tes pada subjek penelitian (*pre-test*), f) Memberikan perlakuan tambahan pada kelas eksperimen yaitu menerapkan peraga sistem motor starter tipe Reduksi, g) Kedua kelas diberi test di akhir pembelajaran (*post-test*), h) Melakukan analisis data tes akhir dari kedua kelompok, meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Adanya perbedaan yang berarti antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukan pengaruh dari perlakuan yang diberikan, i) Menyusun hasil penelitian.

`

E. Metode Pengumpulan Data

Menyusun instrumen adalah pekerjaan penting di dalam langkah penelitian. Akan tetapi mengumpulkan data jauh lebih penting lagi, terutama apabila penelitian menggunakan metode yang memiliki cukup besar celah untuk dimasuki unsur minat peneliti. Untuk mengukur ada tidaknya serta besarnya kemampuan objek yang diteliti, maka digunakan tes. Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah di tentukan (Arikunto, 2002:53). Metode tes yang akan digunakan adalah tes prestasi atau *achievement*

test, tes prestasi dilakukan setelah siswa mempelajari materi yang akan diberikan dan diukur hasil pencapaiannya. Sehingga dalam hal ini yang diukur adalah hasil belajar siswa pada kompetensi pengertian motor starter, nama komponen, memahami aliran cara kerja, menganalisis *troubleshooting*.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2012:102). Jadi dalam hal ini, instrumen merupakan alat yang digunakan untuk menentukan data dan pengambilan data. Berdasarkan teknik pengumpulan data, ditetapkan jenis instrumen yang akan digunakan. Dalam hal ini instrumen yang digunakan adalah soal tes pilihan ganda. Dalam pembuatan instrumen penelitian ini mengacu kepada indikator soal. Indikator soal ini merupakan pokok bahasan atau materi yang akan disampaikan yaitu meliputi pengertian motor starter, nama komponen, cara kerja, *troubleshooting*, dan perbaikan. Berikut ini ada beberapa tahap yang dilakukan untuk menyusun instrumen, yakni:

1. Menentukan tipe soal,

Tipe soal yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pilihan ganda. Alasan peneliti membuat soal pilihan ganda adalah untuk mempermudah dalam penilaian karena bersifat objektif. Tahapan yang digunakan dalam penyusunan instrument adalah menentukan tipe soal, dalam penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda; menyusun kisi-kisi soal dan jumlah soal; membuat kunci jawaban, sesuai dengan instrumen soal; uji coba soal, uji coba soal digunakan untuk

menentukan soal yang memenuhi syarat untuk dijadikan instrumen penelitian yang baik. Tujuan dari uji coba soal adalah mencari kevalidan dan reliabilitas soal kepada kelas yang telah mendapat materi tentang sistem motor starter.

Tabel 4. Indikator soal

No	Materi pokok	Indikator
1	Pengertian motor starter	Siswa diharapkan tahu pengertian motor starter
2	Nama komponen	Siswa diharapkan tahu nama komponen motor starter Siswa diharapkan tahu fungsi dari komponen tersebut
3	Cara kerja	Siswa diharapakan tahu cara kerja dari motor starter pada posisi *start*, posisi *pinion* berhubungan , dan pada saat posisi *ON*
4	*Troubleshooting*	Siswa diharapkan tahu *troubleshooting* motor starter Siswa diharapkan tahu cara perbaikan dari *troubleshooting* tersebut

2. Lembar validasi alat peraga

Validasi ahli terdiri dari validasi ahli media dan validasi ahli peraga. Validasi ahli digunakan untuk menguji kevalidan alat peraga. Ahli media yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah Edy Setyawan, S.Pd salah satu guru yang mengampu mata pelajaran kelistrikan otomotif di SMK N 1 Semarang. Validasi kedua adalah uji materi yang diuji oleh Tri Santosa, S.Pd yang berasal dari SMK N 1 Semarang dan mengampu mata pelajaran kelistrikan otomotif.

Sebelum diuji, kedua penguji akan diberi kriteria tentang indikator kelayakan alat peraga (tabel 5 dan 6). Setelah mengetahui kriteria, alat tersebut diuji untuk mendapatkan data kevalidan data, alat peraga dapat digunakan dalam media pembelajaran (tabel 7).

Tabel 5. Indikator uji kelayakan ahli materi

No	Aspek	Indikator	Skor maksimal
1	Pembelajaran	Materi pada media dapat digunakan sebagai pembelajaran di kelas	5
		Materi media pembelajaran ini sesuai dengan topic	5
2	Kurikulum	Isi materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku	5
		Programnya sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	5
3	Isi materi	Topik materi sesuai dengan konsep yang jelas dan tepat	5
		Penyampaian materi tidak menyulitkan bagi pengguna	5
		Materi sudah mencakup cara kerja dan *troubleshooting*	5
4	Fungsi media	Media dapat digunakan sebagai bahan ajar	5
		Skor total	40

Tabel 6. Indikator uji kelayakan ahli media

No	Aspek	Indikator	Skor maksimal
1	Kompetensi	Kesesuaian pembuatan medi peraga dengan judul	5
		Mampu menjelaskan cara kerja dan *troubleshooting*	5
		Kesamaan prinsip kerja pada kendaraan sesungguhnya	5
2	Tampilan	Tata letak komponen	5
		Ketahanan material	5
		Bentuk dan warna	5
3	Keamanan	Faktor keamanan	5
4	penggunaan	Mudah dalam pengoperasian	5
		Skor total	40

Tabel 7. Kriteria uji kelayakan

nilai	Kriteria
5	Sangat layak
4	Layak
3	Cukup layak

2	Kurang layak
1	Tidak layak

G. Penilaian Alat Ukur

Sebelum melaksanakan *pre-test*, peneliti menguji cobakan sejumlah soal kepada siswa SMK Karang Panas jurusan TKR, karena siswa tersebut sudah mendapatkan pembelajaran sistem starter tipe reduksi. Setelah itu, soal-soal tersebut dianalisis untuk mengetahui soal-soal yang valid dan reliabel. Soal-soal valid dan reliabel tersebut nantinya akan digunakan sebagai soal *pre test* dan *post test* untuk kelas XII TKR di SMK N 1 Semarang yang menjadi sampel penelitian ini.

1. Validitas Alat ukur

Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2002: 59). Uji validitas merupakan suatu skala untuk menunjukan suatu tes akan mengukur sesuai dengan yang hendak diukur, sehingga dapat tercapai prinsip suatu tes yaitu valid dan tidak universal. Agar tujuan dari penelitian dapat tercapai dengan menggunakan tes yang telah valid untuk bidang ini. Validitas dengan rumus *product moment* :

$$rxy = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\{n(\sum X^2) - (\sum X^2)\}\{(n(\sum Y^2) - (\sum Y^2)\}}$$

Keterangan :

rxy =koefisien korelasi (korelasi validitas)

n = jumlah subjek

$\sum X$ =Jumlah Skor setiap butir soal (yang benar)

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat Skor setiap butir soal (yang benar)

$\sum Y$ = Jumlah Skor total

$\sum Y^2$ = Jumlah Kuadrat skor total

(Arikunto, 2010:213)

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Syarat uji validitas yaitu jika r_{xy} hitung $\geq$ r_{xy} tabel, maka soal valid. Besarnya nilai r_{xy} tabel pada tabel harga r *product-moment* adalah 0,444 (lampiran 32). Nilai tersebut berdasarkan banyaknya responden (N) yang mengikuti uji coba.

Hasil kevalidan uji coba instrumen penelitian yang dilakukan pada SMK Karang Panas dengan 20 responden menghasilkan 30 soal yang valid dari 35 soal yang diuji cobakan (lampiran 11). Soal yang tidak valid pada uji coba instrumen adalah nomor 4 (pengertian), 11 (komponen), 18 (komponen), 22 (cara kerja), 30 (*troubleshooting*). Kelima nomor soal tersebut mendapatkan nilai r_{xy} hitung $\leq$ $r_{tabel.}$ R_{tabel} pada uji coba instrumen ini sebesar 0,444. Untuk mengetahui perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2010:221). Untuk menguji reliabilitas menggunakan rumus K-R.21.

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

k = Banyaknya butir soal

Vt = Varians total

M = skor rata - rata

(Arikunto, 2010 :232)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan rumus koefisien reliabilitas (r11) sebesar 0,913 dan r_{tabel} sebesar 0,321. Kriteria instrumen tersebut dapat dipercaya adalah $r_{11} > r_{tabel}$, maka 0,913 > 0,321. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut dapat dipercaya dan dapat digunakan untuk pengambilan data. Untuk mengetahui perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

3. Tingkat kesukaran soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Arikunto, 2002: 207). Untuk menguji tingkat kesukaran soal pada penelitian ini menggunakan rumus:

$$\mathrm{P} = \frac{\mathrm{B}}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

J = Jumlah seluruh siswa peserta tes (Arikunto, 2002: 208)

Dalam penelitian ini kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut :

Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar

Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 soal sedang

Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 soal mudah

(Arikunto, 2013:225)

Hasil tingkat kesukaran soal uji coba instrumen penelitian yang dilakukan pada SMK Karang Panas dengan 20 responden menghasilkan, dari 35 soal yang diuji cobakan menghasilkan 33 soal dengan kriteria sedang dan 2 dengan kriteria mudah. Untuk mengetahui perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

H. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini bertujuan mengetehui perbedaan hasil belajar antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, maka analisis data dilakukan menggunakan uji-*t*. Kemudian untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar dengan cara membandingkan rata-rata hasl belajar sebelum menggunakan alat peraga dibanding dengan rata-rata hasil belajar setelah menggunakan alat peraga.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Untuk mengetahui distribusi data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan rumus chi-kuadrat.

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \left(\frac{(0i - Ei)^2}{Ei} \right)$$

Keterangan:

x^2 = Chi-kuadrat

O = Frekuensi Pengamatan

E = Frekuensi yang diharapkan

K = Banyaknya kelas interval (Sudjana, 2002:273)

Selanjutnya harga X^2_{data} yang diperoleh dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan (dk) = K – 3 dan taraf signifikan 0.05. Distribusi data yang diujikan akan berdistribusi normal jika $X^2_{data} < X^2_{tabel}$.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki varian yang sama atau tidak. Sehingga dapat digunakan untuk menentukan rumus uji hipotesis yang akan digunakan. Rumus untuk menguji homogenitas yaitu dengan uji F.

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

(Sugiyono, 2012: 199)

Harga ini selanjutnya dibandingkan dengan harga F_{tabel} dengan dk pembilang (n-1) dan dk penyebut (n-1). Berdasarkan dk tersebut dan untuk kesalahan 5%, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dengan demikian dapat dinyatakan bahwa varian kedua kelompok data tersebut adalah homogen (Sugiyono, 2012:199).

3. Uji Hipotesis

Bila hasil test yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji hipotesis dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \qquad s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$ = mean sampel kelompok eksperimen, $\bar{x}_2$ = mean sampel kelompok kontrol, n_1= jumlah anggota sampel kelas eksperimen, n_2 = jumlah anggota sampel kelas kontrol, S= simpangan

Kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$, dimana $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1-\frac{1}{2}\alpha)$. Untuk harga-hara t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2002:239)

4. Uji Normalitas Gain (Peningkatan Hasil Belajar)

Hake (1999) menyatakan Gain adalah selisih antara nilai tes awal dan tes akhir, gain menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan guru (Martha, 2010).

$$G = \frac{S_{post} - S_{Pre}}{S_{maks} - S_{Pre}}$$

Keterangan :

G : gain yang dinormalisasi

S_{post} : nilai tes akhir

S_{pre} : nilai tes awal

S_{maks} : nilai maksimum

Kriteria :

1. Tinggi : $G \geq 0,7$
2. Sedang : $0,7 > G \geq 0,3$
3. Rendah : $G < 0,3$ (Martha, 2010)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan disimpulkan bahwa:

1. Desain alat peraga motor starter tipe reduksi mempuyai spesifikasi dimensi panjang x lebar (80 cm x 90 cm). Alat dan bahan terdiri atas lampu LED, *relay* 4 kaki, kunci kontak, *batteray* 12 *volt*
2. Alat peraga motor starter tipe reduksi berbasis LED layak digunakan untuk pembelajaran di SMK N 1 Semarang dengan hasil uji materi skor 4 dan skor 4 untuk hasil uji kelayakan media.
3. Ada peningkatan rata-rata hasil belajar siswa pada kompetensi pengertian motor starter, nama komponen, memahami aliran cara kerja dan menganalisis *troubleshooting* motor starter tipe reduksi antara kelompok eksperimen menggunakan alat peraga motor starter tipe reduksi berbasis LED dengan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mendapat rata-rata hasil belajar sebesar 62,60 meningkat menjadi 78,33, sedangkan kelompok kontrol mendapat rata-rata hasil belajar sebesar 63,23 meningkat menjadi 70,10.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian ini, maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru yang mengampu mata pelajaran kelistrikan otomotif diharapkan dapat melengkapi dengan buku ajar sebagai alat bantu pembelajaran.

2. Bagi peneliti atau pecinta sistem kelistrikan untuk dapat melengkapi pengembangan alat peraga sistem starter tipe reduksi pada kompetensi pengertian motor starter, nama komponen, memahami aliran cara kerja dan menganalisis *troubleshooting*, khususnya pada aliran LED yang tidak bisa berjalan agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran lebih baik.
3. Bagi siswa, sebelum mengikuti pembelajaran diharapkan melakukan persiapan diri dengan membaca materi terlebih dahulu di rumah, sehingga dapat mempercepat pemahaman materi di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian.* Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Bishop, Owen. 2004. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.

Daryanto. 1995. *Teknik Servis Mobil.* Jakarta: Rineka Cipta.

Daryanto. 1999. *Teknik Pemeliharaan Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara

Daryanto. 2006. *Reparasi Sistem Kelistrikan Mesin Mobil.* Jakarta: Bumi Aksara.

Engkoswara dan Rochman Natawidjaja. 1979. *Alat Peraga dan Komunikasi Pendidikan.* Jakarta: Bunda Karya.

Hasyim, M. Wachid dan Winarno Dwi Raharjo. 2010. Penggunaan Alat Peraga PGM-FI (Programmed Fuel Injection) Pada Pembelajaran Sistem Pengapian dan Pengisian Sepeda Motor PGM-FI. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Volume 10, Nomor 1: 31-35

Khusen, Dwi Widjanarko, dan Pramono. 2010. Peningkatan Kompetensi Mendiagnosis Sistem Pengisian Sepeda Motor Menggunakan Media Peraga. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Volume 10, Nomor 2: 68-71

Kusari dan Wahyudi. 2011. Penerapan Peraga Berbasis Light Emiting Diode Pada Pembelajaran Cara Kerja Motor Starter Tipe Reduksi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Volume 11, Nomor 1: 21-24.

Martha, Fajar. 2010. *Uji Normalitas Gain*. Online. http://biologipedia.blogspot.com/2011/01/uj-normalitas-gain.html. Dikses pada 24 Februari 2015

Mujianto dan Suwahyo. 2011. Penerapan Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Electric Power Steering Pada Mahasiswa D3 Otomotif. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Volume 11. Nomor 2: 72-75

Nopilar, Aris dan Danang Dwi Saputro. 2011. Penerapan Panel Peraga Sistem Pengapian Dalam Pembelajaran Model Cooperatif Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kelistrikan Otomotif. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Volume 11, Nomor 1: 1-4

Rifa'i, Achmad, RC dan Catharina Tri Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan.* Semarang: UPT MKK UNNES Semarang Press

Pasaribu, I.L dan B. Simandjuntak. 1982. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Tarsito.

Sardiman, A.M. 2008. *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Sudjana. 2002. *Metoda Statistika.* Bandung:Tarsito.

Sudjana, Nana. 1989. *Cara Belajar Siswa Aktif Dalam Belajar Mengajar.* Bandung: Sinar Baru.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Toyota Astra. 1994. *Toyota Service Step 2.* Jakarta: PT. Toyota Astra Motor

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar nama uji coba instrumen

No	Kode	NAMA
1	UC-1	ALAN DWI NUGROHO
2	UC-2	BAGUS BIMA KELANA
3	UC-3	BINTANG EZAN
4	UC-4	DANU WINATA
5	UC-5	DIMAS YANU SAPUTRA
6	UC-6	ERICH HARYANTO TRIYONO
7	UC-7	HERMAN MURTIONO
8	UC-8	IMAM ADI DANIEL
9	UC-9	IWAN SANTOSO
10	UC-10	MUHAMMAD ALFARA'I
11	UC-11	NOVA ANGGA S
12	UC-12	NOVA DWI KUNCAHYO
13	UC-13	PAULUS ADITYA
14	UC-14	PRADITA APRILIANTO
15	UC-15	PUNGKI ANDRIYANTO
16	UC-16	RENO F.R
17	UC-17	RIMBANG
18	UC-18	RIZKY AZIZ
19	UC-19	ROMADHON SETYO RAHAJO
20	UC-20	SATRIA DWI

Lampiran 2. Daftar Nama Kelompok Kontrol

Daftar Nama Kelompok Kontrol

No	Kode	Nama
1	K-1	IWAN SETIAWAN
2	K-2	ADNANI LUTFIN
3	K-3	AGUNG BUDIARTO
4	K-4	AGUNG CANDRA SETIAWAN
5	K-5	AGUS BUDI SANTOSO
6	K-6	AJI NUGROHO
7	K-7	ANUNG PRIANANDA
8	K-8	ARIF ARDI ASRIANTO
9	K-9	ARIF BUDI WICAKSONO
10	K-10	AWANG IRVAN PRAMUDIA
11	K-11	BIMO GILANG PRASETYO
12	K-12	BUDI PRASETYO
13	K-13	DEDY SUSANTO
14	K-14	DIDIT PRAKOSA ADI NUGROHO
15	K-15	DIKI KURNIAWAN
16	K-16	ESSA WARTA SANJAYA
17	K-17	IFKAR IZZANI MAWARDI
18	K-18	ILHAM RAHMAN SYAH
19	K-19	LINGGA YUDHA NUGRAHA
20	K-20	MUHAMMAD SYUKRON AINUN NAJIB
21	K-21	MUHHAMAD LABIB
22	K-22	MUJI LEKSONO
23	K-23	NANANG NUGROHO
24	K-24	NICO ILHAM SRIYANTO
25	K-25	RAHMAD DWI HARIYANTO
26	K-26	PRADIFTA TRIHATMOKO
27	K-27	RISWANDHA IMAWAN
28	K-28	RIZKI MUHAMAD RIZAL
29	K-29	RUDI SAPUTRO
30	K-30	SEPTAN ADE YAKSA
31	K-31	TAUFIZ ABDUL KAFI
32	K-32	YUNANTO WIDODO

Lampiran 3. Daftar Nama Kelompok Eksperimen

Daftar Nama Kelompok Eksperimen

No	Kode	Nama
1	E-1	ACHMAD HAFID HIDAYAT
2	E-2	ADITYA WICAKSONO
3	E-3	AHMAD SYARIFUDIN JAMAL
4	E-4	ALDINAR JAVAN ARIF W
5	E-5	ALFINSA RONA LAZZUARDI
6	E-6	ANOM ADI WICAKSONO
7	E-7	ANUGRAH WIDYA PRIAMBODO
8	E-8	ARYO PUJI NUGROHO
9	E-9	BAGAS WAHYU KURNIAWAN
10	E-10	BAGUS SEPTIAN HAWARI
11	E-11	CHARIS MUNADHAR
12	E-12	DANU ISWAHYU NUGROHO
13	E-13	HANIF MAULA FADHLIYANTO
14	E-14	HERMAN SUSANTO
15	E-15	IKRAR SUKMA PRADANA
16	E-16	IQBAL RACHMAN AFIANTO
17	E-17	IRFAK ADHARAJAD
18	E-18	IRFAN IBNU FAHMI
19	E-19	KHOIRON AHMAD SAFA'AT
20	E-20	MOCH. BINTANG NUSWANTORO
21	E-21	MOHAMMAD FAHRUL AL FALAZI
22	E-22	MUCHAMAD IBNU ASHARI
23	E-23	MUHAMMAD NOR HASIM
24	E-24	MUHAMMAD NUR CHOLIS
25	E-25	MUHAMMAD REZA PAHLEVI
26	E-26	PRAHARA WAHYU ADE SAPUTRA
27	E-27	REFIGA NEDY SAPUTRA
28	E-28	RICKY BAGUS ADI PRASETYO
29	E-29	RIFQI FAJAR NOERMANSYAH
30	E-30	RINDU TANGGUH DIBYANDHANA
31	E-31	SANDI ADI PRADANA
32	E-32	TEGAR SAKTI PEMBUDI

Lampiran 4. Nilai rata-rata tahun ajaran 2013/2014 kelas XII TKR 2

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 SEMARANG
Jl. Dr. Cipto 93 Telp. (024) 3545601, Fax (024) 3587193 Semarang
Email : admin@smkn1smg.sch.id Website : smkn1smg.sch.id

DAFTAR NILAI KOGNITIF TAHUN PELAJARAN 2013/2014

MATA PELAJARAN : Teknik Listrik Dasar Otomotif KELAS : XII TKR 2
SEMESTER : Genap GURU :
KKM : 75

NO	NAMA	ULANGAN HARIAN						RUH	TUGAS				RT	NA
		UH1	R	UH2	R	UH3	R		1	2	3	4		
1	ADE NOVA KURNIAWAN			72	62			67						
2	AGUNG DWI ATMOJO			77	68			73						
3	AHMAD TAHRIR			74	68			71						
4	ALLI SAHID FIRI MUKTI			75	68			72						
5	ANWAR NUZULLYAMSYAH			72	68			70						
6	ARIF KAMARUDIN			70	62			66						
7	BAGHAS SELAMET RIYADI			78	74			76						
8	DESTYA RAHMAWATI			77	74			76						
9	DHIKI AZIS KURNIAWAN			73	74			74						
10	ECKY PURNOMO SAPUTRO			70	0			35						
11	EVAN FAVIAN WICAKSONO			74	74			74						
12	FARY MURDIONO			68	74			71						
13	FINSA MAULANA FAHMI			68	74			71						
14	HENDRAWAN AGUS CAHYONO			82	74			78						
15	HERI SETIAWAN			73	68			71						
16	INDRIYANTO			78	74			76						
17	KRISNA PARTA AMBARA			0	68			34						
18	MAULANA AZIS			74	74			74						
19	MOHAMMAD RISQI AKBAR			74	74			74						
20	MUHAMAD ADITYO SAPUTRA			77	0			39						
21	MUHAMMAD IKHSAN			82	68			75						
22	MUHAMMAD NUR IKHWAN			77	74			76						

23	MUHAMMAD SYAIFFUDIN			78	74			**76**						
24	NIKKO HARYANTO			77	68			**73**						
25	NUR HIDAYAT			77	74			**76**						
26	RAHMAN FAUZAN NURIANTO			82	74			**78**						
27	RICKY ARDIYANTO			77	74			**76**						
28	RIENALDI FIKRI			78	0			**39**						
29	RIQHY VALIYAN MAULANA			77	74			**76**						
30	ROBI DARWIS			70	74			**72**						
31	SUDHONO			72	68			**70**						
32	SYAHRUL SANDREAN			78	74			**76**						
33	WAHYU BUDI PRASETYO			74	74			**74**						
34	WILDAN RIZALI			77	74			**76**						
35	ZANA UKHTI AMALYASARI			82	68			**75**						
	Nilai Rata-rata							**69**						

Mengetahui
Kepala Sekolah

Drs. H. Diyana, M.T
NIP 19630723 198703 1 005

Semarang,
Guru Mata Pelajaran

Tri Santosa, S.Pd
NIP 19750930 200801 1 011

Lampiran 5. Kisi-kisi uji coba instrumen penelitian

Kisi-kisi uji coba instrument penelitian

Kompetensi : Cara kerja dan troubleshooting motor starter

Semester :Gasal

Tahun ajaran : 2014/2015

Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal
Cara kerja dan troubleshooting motor starter	1. Pengertian motor starter	1, 2, 3, 4, 5
	2. Komponen motor starter	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 25
	3. Cara kerja	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 30
	4. Troubleshooting	27, 28, 29, 31, 32
	5. Perbaikan	33, 34, 35

Lampiran 6. Soal Uji Coba Instrumen

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cara memberi tanda silang (x) pada jawaban a,b,c,d tersedia yang paling benar

1. Sebutkan komponen yang termasuk dalam system starter!
    a. Motor starter, altenator, batterai
    b. Motor starter, kunci kontak, batterai
    c. Motor starter, kunci kontak, radiator
    d. Motor starter, altenator, radiator
2. Apa yang di reduksi pada motor starter tipe reduksi?
    a. Tegangan motor starter
    b. Arus motor starter
    c. Momen motor starter
    d. Putaran motor starter
3. Apa fungsi dari gigi reduksi?
    a. Menurunkan putaran menaikkan momen
    b. Menaikkan putaran menaikkan momen
    c. Menurunkan putaran menurunkan momen
    d. Menaikkan putaran menurunkan momen
4. Apa fungsi dari motor starter?
    a. Memberikan tenaga awal untuk menghidupkan mesin pertama kali
    b. Memberikan tenaga tambahan untuk mempercepat putaran
    c. Memberikan tenaga untuk menggerakkan roda
    d. Memberikan tenaga untuk membantu proses pengapian
5. Sebutkan 3 jenis dari motor starter!
    a. Konvensional, planetary, reduksi
    b. Konvensoinal, generator, planetary
    c. Konvensional, deduksi , induksi
    d. Planetary, deduksi, generator
6. Sebutkan terminal yang ada pada solenoid!
    a. Terminal 30, Terminal B, Terminal 50
    b. Terminal ST, Terminal C, Terminal 30
    c. Terminal C, Terminal 30, Terminal 50
    d. Terminal IG, Terminal ST, Terminal ON
7. Apa fungsi dari kunci kontak?
    a. Memutarkan armature
    b. Mengaktifkan dan mematikan system motor starter
    c. Sumber enegi listrik agar memutarkan mesin
    d. Menggerakkan roda
8. Sebutkan terminal yang ada pada kunci kontak?
    a. 30, 50, C
    b. AC, ACC, B
    c. IG, ACC, 50

d. ST, IG, B, ACC

9. Apa fungsi dari brush?
   a. Mengalirkan arus dari field coil ke armature
   b. Menghubungkan Terminal 30 dan Terminal C
   c. Membangkitkan kemagnetan di pull in coil
   d. Mendorong pinion
10. Komponen yang berfungsi menyalurkan arus dari terminal C ke brush adalah
   a. Hold in coil
   b. Field coil
   c. Komutator
   d. Terminal C
11. Apa fungsi dari batteray?
   a. Memutarkan armature
   b. Mengaktifkan dan mematikan system motor starter
   c. Sumber enegi listrik agar memutarkan mesin
   d. Menggerakkan roda
12. Pada saat motor starter posisi start arus dari 50 masuk ke
   a. Hold in coil
   b. Pull in coil
   c. Hold in dan pull in
   d. Massa
13. Apa fungsi magnetic switch
   a. Menyalurkan arus besar dari batterai ke solenoid
   b. Menyalurkan arus dari Terminal C ke Armature
   c. Mendorong gigi pinion
   d. Menyalurkan arus yang besar dari batterai ke motor starter tujuannya memajukan gigi pinion
14. Apa fungsi dari hold in coil?
   a. Menyalurkan arus yang besar dari batterai ke motor starter
   b. Menarik plunger pada solenoid saat kunci kontak diputar posisi ST
   c. Menahan plunger akibat kemagnetan dari pull in coil yang menarik plunger
   d. Menghubungkan Terminal 30 dan Terminal C
15. Apa fungsi dari armature?
   a. Mengaktifkan dan mematikan system starter
   b. Mengalirkan arus dari brush posistif ke brush negative yang diteruskan ke massa
   c. Mengalirkan arus dari terminal 50 ke terminal C
   d. Sumber tegangan
16. Apa fungsi dari pull in coil?
   a. Menarik plunger pada saat posisi ST
   b. Menahan plunger agar posisi plat kontak tertahan pada terminal 30 dan C
   c. Menghubungkan terminal 50 dan 30
   d. Menghubungkan terminal C ke armature
17. Motor starter posisi start arus dari hold in masuk ke
   a. Pull in coil

b. Terminal C
c. Terminal 50
d. Massa

18. Bagaimana perbaikannya jika batteray lemah?
    a. Isi batteray/ganti
    b. Setel
    c. Lumasi
    d. Periksa tegangan
19. Apa yang terjadi pada saat motor starter posisi start?
    a. Motor berputar lambat
    b. Tidak adak arus yang mengalir ke pull in coil
    c. Terjadi kemagnetan pada pull in coil dan hold in coil
    d. Ring gear berputar
20. Pada saat motor starter Posisi berhubungan arus dari baterai masuk ke
    a. Terminal 50 dan Terminal C
    b. Terminal 30
    c. Terminal 50 dan Terminal 30
    d. Terminal 50
21. Pada saat motor starter posisi gigi pinion berhubungan, kenapa pull in coil tidak mendapat arus?
    a. Karena tegangan pada terminal 50 dan terminal C sama
    b. Karena arus berhenti di Terminal 50 saja
    c. Kemagnetan pada hold in coil mengecil
    d. Pull in coil mendapat arus yang berlawanan
22. Apa yang terjadi saat motor starter posisi berhubungan
    a. Arus mengalir ke pull in coil
    b. Plunger ditahan oleh pull in coil
    c. Motor starter berputar lambat
    d. Motor starter berputar cepat
23. Pada posisi ON yang tidak mendapat arus adalah
    a. Terminal 30
    b. Terminal 50
    c. Terminal C
    d. Terminal B
24. Apa yg terjadi saat motor starter posisi ON?
    a. Motor starter berhenti
    b. Arus mengalir ke pull in coil
    c. Arus ke hold in coil dan pull in coil mengalir dengan arah berlawanan
    d. Gigi Pinion tertarik
25. Pada solenoid terminal apa yang dihubungkan oleh pull in coil
    a. Terminal 50 dan Terminal C
    b. Terminal 30 dan Terminal C
    c. Terminal B dan Terminal ST
    d. Terminal ST dan Terminal IG
26. Pada saat posisi ON pull in mendapat arus yang berlawanan dengan hold in coil, sehingga terjadi demagnetisasi, maksudnya adalah

a. Arus yang masuk kedalam hold in coil dan pull in coil sama besar
b. Kemagnetan pada hold in coil dan pull in coil saling menguatkan
c. Kemagnetan pada field coil menjadi besar dengan tujuan memperbesar putaran armature
d. Kemagnetan pada hold in dan pull in saling menetralisir

27. Apa yang terjadi jika terminal 50 rusak
    a. Motor starter berputar lambat karena arus masih ada di pull in coil
    b. Motor starter tidak berputar karena tidak ada arus yang masuk ke pull in dan hold in
    c. Motor starter berputar lambat karena arus masih ada di Terminal 30
    d. Motor starter tidak berputar karena tidak ada arus yang masuk ke Terminal C
28. Apa yang terjadi jika terminal 30 rusak ?
    a. Motor starter tidak dapat berputar
    b. Motor starter berputar lambat
    c. Plunger bergerak maju mundur saja
    d. Plunger tidak bisa mendorong plat kontak
29. Apa yg terjadi saat motor starter posisi ON?
    a. Motor starter berhenti
    b. Arus mengalir ke pull in coil
    c. Arus ke hold in coil dan pull in coil dengan arah berlawanan
    d. Gigi Pinion tertarik
30. Apa yang terjadi jika brush tidak dalam kondisi yang baik?
    a. Motor starter berputar lambat bahkan tidak berputar, karena kemagnetan pada field coil kecil/tidak ada
    b. Motor starter tidak berputar, karena plunger tidak bergerak maju
    c. Motor starter tidak berputar, karena plunger tidak bisa menahan plat kontak sehingga Terminal 30 dan Terminal C terputus
    d. Motor starter masih bisa berputar
31. Apa efek motor starter ketika pull in coil rusak/putus?
    a. Motor starter berputar lambat
    b. Plunger tidak dapat medorong plat kontak menempel Terminal 30 dan Terminal C
    c. Plunger berputar lambat
    d. Mesin sulit hidup
32. Apa yang terjadi jika hold in coil putus?

a. Motor starter berputar lambat bahkan tidak berputar, karena kemagnetan pada field coil kecil/tidak ada
b. Motor starter tidak berputar, karena plunger tidak bergerak maju
c. Motor starter tidak berputar, karena plunger bergerak maju mundur tidak bisa menahan plat kontak menghubungkan Terminal 30 dan Terminal C
d. Motor starter berputar lambat, karena masih ada kemagnetan di pull in coil

33. Bagaimana perbaikannya jika armature rusak?
    a. Setel
    b. Lumasi
    c. Ganti
    d. Periksa hubungan
34. Bagaimana perbaikannya jika gigi pinion kopling starter aus?
    a. Setel
    b. Lumasi
    c. Ganti
    d. Periksa hubungan
35. Bagaimana perbaikannya jika brush aus?
    a. Setel
    b. Periksa tegangan
    c. Ganti
    d. Lumasi

Lampiran 7. Kunci Jawaban

Kunci jawaban Uji Coba Instrumen

1. B	11. C	21. A	31. B
2. D	12. C	22. D	32. C
3. A	13. D	23. B	33. C
4. A	14. C	24. C	34. C
5. A	15. B	25. A	35. C
6. C	16. A	26. D	
7. B	17. D	27. B	
8. D	18. A	28. A	
9. A	19. C	29. C	
10. B	20. C	30. A	

Lampiran 8. Kisi-kisi instrumen penelitian

Kisi-kisi instrument penelitian

Kompetensi : Cara kerja dan troubleshooting motor starter

Semester :Gasal

Tahun ajaran : 2014/2015

Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal
Cara kerja dan troubleshooting motor starter	1. Pengertian motor starter	1, 2, 3, 4, 5
	2. Komponen motor starter	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
	3. Cara kerja	15, 16, 17, 18, 19, 20, 22
	4. Troubleshooting	23, 24, 25, 26, 27
	5. Perbaikan	28, 29, 30

Lampiran 9. Soal Instrumen Penelitian *Pre-test* dan *Post-test*

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cara memberi tanda silang (x) pada jawaban a,b,c,d tersedia yang paling benar

1. Sebutkan komponen yang termasuk dalam system starter!
   a. Motor starter, altenator, batterai
   b. Motor starter, kunci kontak, batterai
   c. Motor starter, kunci kontak, radiator
   d. Motor starter, altenator, radiator
2. Apa yang di reduksi pada motor starter tipe reduksi?
   a. Tegangan motor starter
   b. Arus motor starter
   c. Momen motor starter
   d. Putaran motor starter
3. Apa fungsi dari gigi reduksi?
   a. Menurunkan putaran menaikkan momen
   b. Menaikkan putaran menaikkan momen
   c. Menurunkan putaran menurunkan momen
   d. Menaikkan putaran menurunkan momen
4. Sebutkan 3 jenis dari motor starter!
   a. Konvensional, planetary, reduksi
   b. Konvensoinal, generator, planetary
   c. Konvensional, deduksi , induksi
   d. Planetary, deduksi, generator
5. Sebutkan terminal yang ada pada solenoid!
   a. Terminal 30, Terminal B, Terminal 50
   b. Terminal ST, Terminal C, Terminal 30
   c. Terminal C, Terminal 30, Terminal 50
   d. Terminal IG, Terminal ST, Terminal ON
6. Apa fungsi dari kunci kontak?
   a. Memutarkan armature
   b. Mengaktifkan dan mematikan system motor starter
   c. Sumber enegi listrik agar memutarkan mesin
   d. Menggerakkan roda
7. Sebutkan terminal yang ada pada kunci kontak?
   a. 30, 50, C
   b. AC, ACC, B
   c. IG, ACC, 50
   d. ST, IG, B
8. Apa fungsi dari brush?
   a. Mengalirkan arus dari field coil ke armature
   b. Menghubungkan Terminal 30 dan Terminal C
   c. Membangkitkan kemagnetan di pull in coil
   d. Mendorong pinion

9. Komponen yang berfungsi menyalurkan arus dari terminal C ke brush adalah
    a. Hold in coil
    b. Field coil
    c. Komutator
    d. Terminal C
10. Pada saat motor starter posisi start arus dari 50 masuk ke
    a. Hold in coil
    b. Pull in coil
    c. Hold in dan pull in
    d. Massa
11. Apa fungsi magnetic switch
    a. Menyalurkan arus besar dari batterai ke solenoid
    b. Menyalurkan arus dari Terminal C ke Armature
    c. Mendorong gigi pinion
    d. Menyalurkan arus yang besar dari batterai ke motor starter dengan tujuan memajukan gigi pinion
12. Apa fungsi dari hold in coil?
    a. Menyalurkan arus yang besar dari batterai ke motor starter
    b. Menarik plunger pada solenoid saat kunci kontak diputar posisi ST
    c. Menahan plunger akibat kemagnetan dari pull in coil yang menarik plunger
    d. Menghubungkan Terminal 30 dan Terminal C
13. Apa fungsi dari armature?
    a. Mengaktifkan dan mematikan system starter
    b. Mengalirkan arus dari brush posistif ke brush negative yang diteruskan ke massa
    c. Mengalirkan arus dari terminal 50 ke terminal C
    d. Sumber tegangan
14. Apa fungsi dari pull in coil?
    a. Menarik plunger pada saat posisi ST
    b. Menahan plunger agar posisi plat kontak tertahan pada terminal 30 dan C
    c. Menghubungkan terminal 50 dan 30
    d. Menghubungkan terminal C ke armature
15. Motor starter posisi start arus dari hold in masuk ke
    a. Pull in coil
    b. Terminal C
    c. Terminal 50
    d. Massa
16. Apa yang terjadi pada saat motor starter posisi start?
    a. Motor berputar lambat
    b. Tidak adak arus yang maengalir ke pull in coil
    c. Terjadi kemagnetan pada pull in coil dan hold in coil
    d. Ring gear berputar
17. Pada saat motor starter Posisi berhubungan arus dari baterai masuk ke
    a. Terminal 50 dan Terminal C
    b. Terminal 30
    c. Terminal 50 dan Terminal 30

d. Terminal 50

18. Pada saat motor starter posisi gigi pinion berhubungan, kenapa pull in coil tidak mendapat arus?
    a. Karena tegangan pada terminal 50 dan terminal C sama
    b. Karena arus berhenti di Terminal 50 saja
    c. Kemagnetan pada hold in coil mengecil
    d. Pull in coil mendapat arus yang berlawanan
19. Pada posisi ON yang tidak mendapat arus adalah
    a. Terminal 30
    b. Terminal 50
    c. Terminal C
    d. Terminal B
20. Apa yg terjadi saat motor starter posisi ON?
    a. Motor starter berhenti
    b. Arus mengalir ke pull in coil
    c. Arus ke hold in coil dan pull in coil mengalir dengan arah berlawanan
    d. Gigi Pinion tertarik
21. Pada solenoid terminal apa yang dihubungkan oleh pull in coil
    a. Terminal 50 dan Terminal C
    b. Terminal 30 dan Terminal C
    c. Terminal B dan Terminal ST
    d. Terminal ST dan Terminal IG
22. Pada saat posisi ON pull in mendapat arus yang berlawanan dengan hold in, sehingga terjadi demagnetisasi, maksudnya adalah
    a. Arus yang masuk kedalam hold in coil dan pull in coil sama besar
    b. Kemagnetan pada hold in coil dan pull in coil saling menguatkan
    c. Kemagnetan pada field coil menjadi besar dengan tujuan memperbesar putaran armature
    d. Kemagnetan pada hold in dan pull in saling menetralisir
23. Apa yang terjadi jika terminal 50 rusak
    a. Motor starter berputar lambat karena arus masih ada di pull in coil
    b. Motor starter tidak berputar karena tidak ada arus yang masuk ke pull in dan hold in
    c. Motor starter berputar lambat karena arus masih ada di Terminal 30
    d. Motor starter tidak berputar karena tidak ada arus yang masuk ke Terminal C
24. Apa yang terjadi jika terminal 30 rusak ?
    a. Motor starter tidak dapat berputar
    b. Motor starter berputar lambat
    c. Plunger bergerak maju mundur saja

d. Plunger tidak bisa mendorong plat kontak

25. Apa yg terjadi saat motor starter posisi ON?
    a. Motor starter berhenti
    b. Arus mengalir ke pull in coil
    c. Arus ke hold in coil dan pull in coil dengan arah berlawanan
    d. Gigi Pinion tertarik
26. Apa efek motor starter ketika pull in coil rusak/putus?
    a. Motor starter berputar lambat
    b. Plunger tidak dapat medorong plat kontak menempel Terminal 30 dan Terminal C
    c. Plunger berputar lambat
    d. Mesin sulit hidup
27. Apa yang terjadi jika hold in coil putus?
    a. Motor starter berputar lambat bahkan tidak berputar, karena kemagnetan pada field coil kecil/tidak ada
    b. Motor starter tidak berputar, karena plunger tidak bergerak maju
    c. Motor starter tidak berputar, karena plunger bergerak maju mundur tidak bisa menahan plat kontak menghubungkan Terminal 30 dan Terminal C
    d. Motor starter berputar lambat, karena masih ada kemagnetan di pull in coil
28. Bagaimana perbaikannya jika armature rusak?
    a. Setel
    b. Lumasi
    c. Ganti
    d. Periksa hubungan
29. Bagaimana perbaikannya jika gigi pinion kopling starter aus?
    a. Setel
    b. Lumasi
    c. Ganti
    d. Periksa hubungan
30. Bagaimana perbaikannya jika brush aus?
    a. Setel
    b. Periksa tegangan
    c. Ganti
    d. Lumasi

Lampiran 11. Analisis Kevalidan, reliabilitas dan kesukaran soal

ANALISIS VALIDITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN RELIABILITAS SOAL

No	Kode	No Soal												No Soal											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	UC-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	UC-6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	UC-19	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
5	UC-20	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UC-10	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
7	UC-9	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
8	UC-5	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
9	UC-18	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
10	UC-15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
11	UC-12	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
12	UC-14	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
13	UC-1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
14	UC-11	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
15	UC-7	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
16	UC-17	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
17	UC-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
18	UC-16	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
19	UC-13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
20	UC-4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Validitas	ΣX	10	12	12	17	11	10	13	13	11	12	11	11	11	11	10	13	11	12	12	11	10	11	11	15
	ΣX^2	10	12	12	17	11	10	13	13	11	12	11	11	11	11	10	13	11	12	12	11	10	11	11	15
	ΣXY	266	317	320	432	287	271	335	338	289	320	284	289	295	297	266	342	290	295	317	291	266	284	294	387
	r_{xy}	0.609	0.572	0.707	0.405	0.615	0.487	0.521	0.486	0.637	0.707	0.248	0.560	0.459	0.493	0.642	0.637	0.649	-0.208	0.560	0.582	0.509	0.137	0.548	0.479
	r_{Tabel}	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid
Tingkat Kesukaran	B	10	12	12	17	11	10	13	13	11	12	11	11	11	11	10	13	11	12	12	11	10	11	11	15
	JS	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	D	0.50	0.60	0.60	0.85	0.55	0.50	0.65	0.65	0.55	0.60	0.55	0.55	0.55	0.55	0.50	0.65	0.55	0.65	0.60	0.55	0.50	0.55	0.55	0.75
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah
Kriteria		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai

ANALISIS VALIDITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN RELIABILITAS SOAL

No Soal											Y		Y^2
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33		1089
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32		1024
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	29		841
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	28		784
1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	27		729
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	27		729
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	26		676
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	26		676
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	26		676
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	25		625
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	24		576
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22		484
1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	21		441
1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	19		361
0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	14		196
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13		169
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	7		49
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		25
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6		36
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		16
12	12	9	10	13	12	12	13	15	12	13	414		10202
12	12	9	10	13	12	12	13	15	12	13			
315	320	238	270	336	308	320	345	387	320	336			
0.538	0.707	0.453	0.686	0.556	0.357	0.707	0.614	0.633	0.707	0.625			
0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444			
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid			
12	12	9	10	13	12	12	13	15	12	13			
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	k	=	35
0.60	0.60	0.45	0.50	0.65	0.60	0.60	0.65	0.75	0.60	0.65	M	=	20.700
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Vt	=	81.610
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	r_{11}	=	0.923

Lampiran 12. Perhitungan Validitas

Perhitungan Validitas Butir Soal

Rumus

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

This image cannot currently be displayed.

Butir soal Valid jika rxy > rtabel

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	Y^2	XY
1	UC-2	1	33	1089	33
2	UC-6	1	32	1024	32
3	UC-19	1	29	841	29
4	UC-3	1	28	784	28
5	UC-20	0	27	729	0
6	UC-10	1	27	729	27
7	UC-9	0	26	676	0
8	UC-5	0	26	676	0
9	UC-18	1	26	676	26
10	UC-15	1	25	625	25
11	UC-12	0	24	576	0
12	UC-14	1	22	484	22
13	UC-1	1	21	441	21
14	UC-11	1	19	361	19
15	UC-7	0	14	196	0
16	UC-17	0	13	169	0
17	UC-8	0	7	49	0
18	UC-16	0	5	25	0
19	UC-13	0	6	36	0
20	UC-4	0	4	16	0
Jumlah		10	414	10202	262

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{(20 \times 262) - (10 \times 414)}{\sqrt{\{(20 \times 10) - (10)^2\}\{(20 \times 10202) - (414)^2\}}}$$

r_{xy} = 0.609

Hasil perhitungan bahwa nilai r_{hitung} adalah = 0.6088

Karena r hitung > r tabel, maka soal no 1 valid.

0.609 > 0.444 = valid

Lampiran 13. Perhitungan Reliabilitas

Perhitungan Reliabilitas Instrumen

Rumus

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

Keterangan:

k	:	Banyaknya butir soal
M	:	Mean Skor Total
Vt	:	Varians total

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

k = 35

M = 20.7000

$$Vt = \frac{10202 - \frac{[414]^2}{20}}{20} = 81.6100$$

$$r_{11} = \left(\frac{35}{35-1}\right)\left(1 - \frac{20.70\,(35 - 20.70)}{35\,81.610}\right)$$

$$= 0.923$$

Pada α = 5% dengan n =20 diperoleh r tabel = 0.444

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 14. Perhitungan Kesukaran Soal

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P	:	Indeks kesukaran
B	:	Jumlah butir soal yang dijawab benar
JS	:	Jumlah total responden

Kriteria

Interval IK					Kriteria
0.00	<	P	≤	0.30	Sukar
0.31	<	P	≤	0.70	Sedang
0.71	<	P	<	1.00	Mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-2	1	1	UC-12	0
2	UC-6	1	2	UC-14	1
3	UC-19	1	3	UC-1	1
4	UC-3	1	4	UC-11	1
5	UC-20	0	5	UC-7	0
6	UC-10	1	6	UC-17	0
7	UC-9	0	7	UC-8	0
8	UC-5	0	8	UC-16	0
9	UC-18	1	9	UC-13	0
10	UC-15	1	10	UC-4	0
Jumlah		7	Jumlah		3

$$P = \frac{7 + 3}{20}$$

$$= 0.50$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang

Lampiran 15. Hasil Data Belajar *pre-test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

DATA HASIL BELAJAR (PRE TEST) ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Eksperimen			Kontrol		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	E-01	53,33	1	K-01	63,33
2	E-02	70,00	2	K-02	50,00
3	E-03	70,00	3	K-03	70,00
4	E-04	53,33	4	K-04	66,67
5	E-05	66,67	5	K-05	60,00
6	E-06	46,67	6	K-06	66,67
7	E-07	63,33	7	K-07	66,67
8	E-08	56,67	8	K-08	63,33
9	E-09	50,00	9	K-09	66,67
10	E-10	70,00	10	K-10	50,00
11	E-11	66,67	11	K-11	63,33
12	E-12	60,00	12	K-12	56,67
13	E-13	63,33	13	K-13	63,33
14	E-14	66,67	14	K-14	66,67
15	E-15	60,00	15	K-15	56,67
16	E-16	56,67	16	K-16	66,67
17	E-17	53,33	17	K-17	80,00
18	E-18	73,33	18	K-18	70,00
19	E-19	66,67	19	K-19	50,00
20	E-20	70,00	20	K-20	70,00
21	E-21	70,00	21	K-21	73,33
22	E-22	73,33	22	K-22	70,00
23	E-23	46,67	23	K-23	66,67
24	E-24	60,00	24	K-24	66,67
25	E-25	73,33	25	K-25	50,00
26	E-26	63,33	26	K-26	46,67
27	E-27	56,67	27	K-27	80,00
28	E-28	70,00	28	K-28	60,00
29	E-29	60,00	29	K-29	63,33
30	E-30	63,33	30	K-30	53,33
31	E-31	60,00	31	K-31	60,00
32	E-32	70,00	32	K-32	66,67
Σ	=	2003,33	Σ	=	2023,33
n_1	=	32	n_2	=	32
$\overline{x}_1$	=	62,60	$\overline{x}_2$	=	63,23
s_1^2	=	60,0246	s_2^2	=	69,1644
s_1	=	7,748	s_2	=	8,317

Lampiran 16. Hasil Data Belajar *post-test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

DATA NILAI HASIL BELAJAR (AKHIR) ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Eksperimen			Kontrol		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	E-01	76,67	1	K-01	70,00
2	E-02	86,67	2	K-02	63,33
3	E-03	83,33	3	K-03	86,67
4	E-04	80,00	4	K-04	73,33
5	E-05	76,67	5	K-05	66,67
6	E-06	90,00	6	K-06	80,00
7	E-07	93,33	7	K-07	60,00
8	E-08	73,33	8	K-08	76,67
9	E-09	63,33	9	K-09	70,00
10	E-10	73,33	10	K-10	60,00
11	E-11	66,67	11	K-11	83,33
12	E-12	83,33	12	K-12	60,00
13	E-13	76,67	13	K-13	70,00
14	E-14	83,33	14	K-14	50,00
15	E-15	93,33	15	K-15	63,33
16	E-16	80,00	16	K-16	66,67
17	E-17	66,67	17	K-17	83,33
18	E-18	76,67	18	K-18	70,00
19	E-19	83,33	19	K-19	60,00
20	E-20	76,67	20	K-20	70,00
21	E-21	70,00	21	K-21	66,67
22	E-22	80,00	22	K-22	73,33
23	E-23	73,33	23	K-23	76,67
24	E-24	83,33	24	K-24	70,00
25	E-25	80,00	25	K-25	63,33
26	E-26	73,33	26	K-26	66,67
27	E-27	66,67	27	K-27	80,00
28	E-28	76,67	28	K-28	80,00
29	E-29	86,67	29	K-29	63,33
30	E-30	80,00	30	K-30	70,00
31	E-31	73,33	31	K-31	73,33
32	E-32	80,00	32	K-32	76,67
Σ	=	2506,67	Σ	=	2243,33
n_1	=	32	n_2	=	32
$\overline{x}_1$	=	78,33	$\overline{x}_2$	=	70,10
s_1^2	=	55,1971	s_2^2	=	68,4476
s_1	=	7,429	s_2	=	8,273

Lampiran 17. Uji Normalitas Kelompok *pre-test* Kelompok Kontrol

UJI NORMALITAS
DATA NILAI HASIL BELAJAR (PRE TEST) KELOMPOK KONTROL

Hipotesis
Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:
Rumus yang digunakan:

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

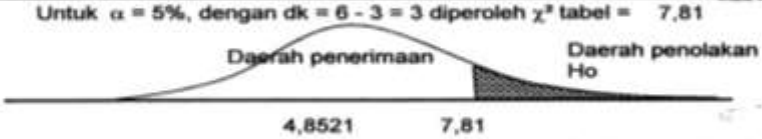
Kriteria yang digunakan
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

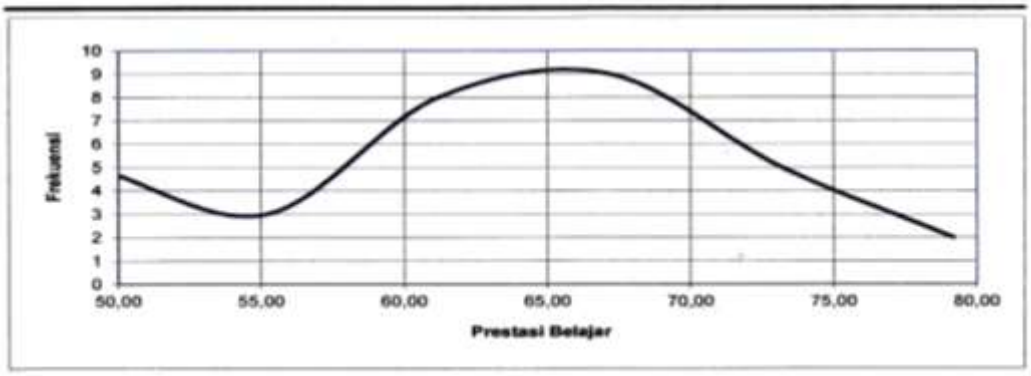
Nilai maksimal	=	80,00	Panjang Kelas	=	5,56
Nilai minimal	=	46,67	Rata-rata ($\bar{x}$)	=	63,23
Rentang	=	33,33	s	=	8,32
Banyak kelas	=	6	n	=	32

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
46,67	-	51,67	46,17	-2,05	0,4799	0,0716	2,2920	5	3,1993
52,67	-	57,67	52,17	-1,33	0,4083	0,1796	5,7480	3	1,3137
58,67	–	63,67	58,17	-0,61	0,2286	0,2735	8,7528	8	0,0647
64,67	-	69,67	64,17	0,11	0,0449	0,2530	8,0971	9	0,1007
70,67	-	75,67	70,17	0,83	0,2979	0,1422	4,5501	5	0,0445
76,67	-	81,67	76,17	1,56	0,4401	0,0485	1,5522	2	0,1292
			82,17	2,28	0,4886				
							χ^2	=	4,8521

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



Lampiran 18. Uji Normalitas *pre-test* Kelompok Eksperimen

UJI NORMALITAS
DATA NILAI HASIL BELAJAR (PRE TEST) KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis
Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:
Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

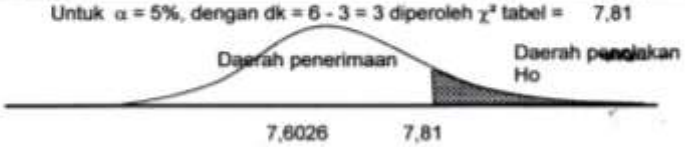
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

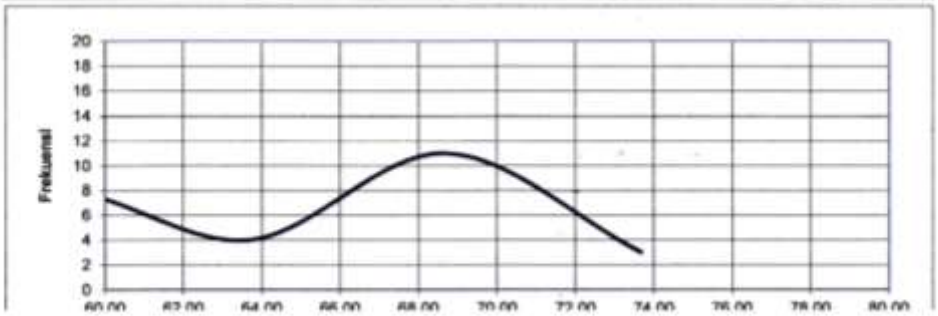
Nilai maksimal	=	73,33	Panjang Kelas	=	4,44
Nilai minimal	=	46,67	Rata-rata ($\bar{X}$)	=	62,60
Rentang	=	26,67	s	=	7,75
Banyak kelas	=	6	n	=	32

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
46,67	-	50,67	46,17	-2,12	0,4831	0,0530	1,6960	3	1,003
51,67	-	55,67	51,17	-1,48	0,4301	0,1331	4,2585	3	0,372
56,67	–	60,67	56,17	-0,83	0,2970	0,2234	7,1484	8	0,101
61,67	-	65,67	61,17	-0,19	0,0736	0,2508	8,0248	4	2,019
66,67	-	70,67	66,17	0,46	0,1772	0,1883	6,0250	11	4,108
71,67	-	75,67	71,17	1,11	0,3655	0,0945	3,0249	3	0,000
			76,17	1,75	0,4600				
							χ^2	=	7,6026

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



Lampiran 19. Uji Normalitas *post-test* Kelompok Kontrol

UJI NORMALITAS
DATA NILAI HASIL BELAJAR (AKHIR) KELOMPOK KONTROL

Hipotesis
Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:
Rumus yang digunakan:

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

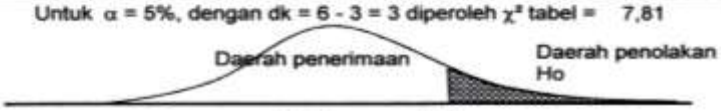
Kriteria yang digunakan
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

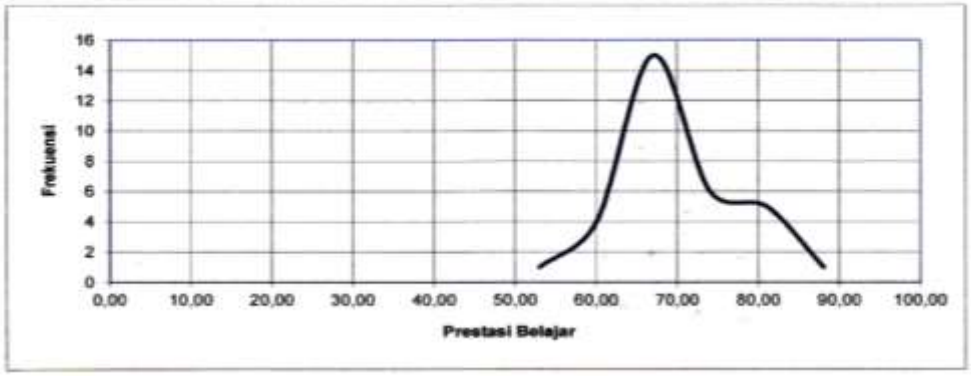
Nilai maksimal	=	86,67	Panjang Kelas	=	6,11
Nilai minimal	=	50,00	Rata-rata ($\bar{x}$)	=	70,10
Rentang	=	36,67	s	=	8,27
Banyak kelas	=	6	n	=	32

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
50,00	-	56,00	49,50	-2,49	0,4936	0,0437	1,3975	1	0,1131
57,00	-	63,00	56,50	-1,64	0,4499	0,1623	5,1939	4	0,2744
64,00	–	70,00	63,50	-0,80	0,2876	0,3067	9,8150	15	2,7392
71,00	-	77,00	70,50	0,05	0,0191	0,2952	9,4478	6	1,2582
78,00	-	84,00	77,50	0,89	0,3143	0,1448	4,6320	5	0,0292
85,00	-	91,00	84,50	1,74	0,4591	0,0361	1,1544	1	0,0206
			91,50	2,59	0,4951				
							χ^2	=	4,4348

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



Lampiran 20. Uji Normalitas *post-test* Kelompok Ekperimen

UJI NORMALITAS
DATA NILAI HASIL BELAJAR (AKHIR) KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis
Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:
Rumus yang digunakan:

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

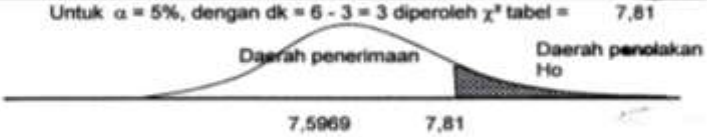
Kriteria yang digunakan
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

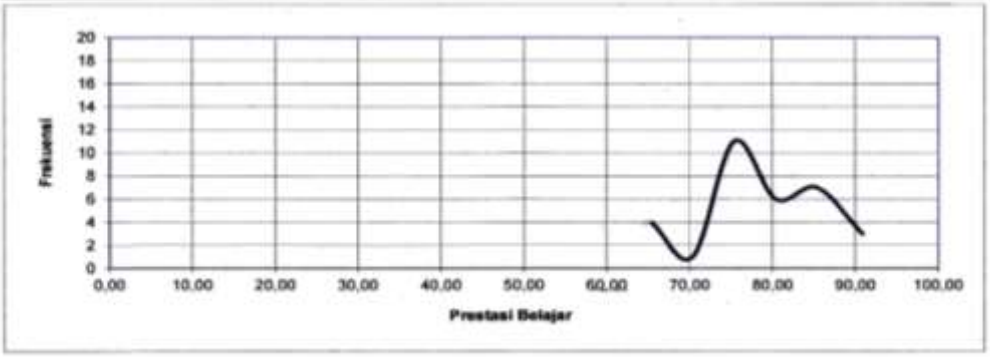
Nilai maksimal	=	93,33	Panjang Kelas	=	5,00
Nilai minimal	=	63,33	Rata-rata ($\bar{x}$)	=	78,33
Rentang	=	30,00	s	=	7,43
Banyak kelas	=	6	n	=	32

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
63,33	-	67,33	62,83	-2,09	0,4815	0,0603	1,9299	4	2,221
68,33	-	72,33	67,83	-1,41	0,4212	0,1508	4,8248	1	3,032
73,33	-	77,33	72,83	-0,74	0,2704	0,2436	7,7955	11	1,317
78,33	-	82,33	77,83	-0,07	0,0268	0,2545	8,1430	6	0,564
83,33	-	87,33	82,83	0,61	0,2276	0,1719	5,4994	7	0,409
88,33	-	93,33	87,83	1,28	0,3995	0,0820	2,6249	3	0,054
			93,83	2,09	0,4815				
							χ^2	=	7,5969

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



Lampiran 21. Uji Perbedaan Rata-rata Hasil *pre-test*

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA NILAI HASIL BELAJAR (AWAL) ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis

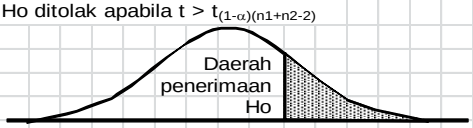
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$



Dari data diperoleh:

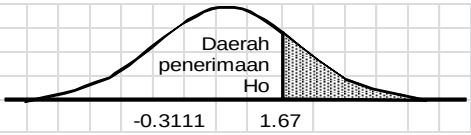
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2003.333333	2023.333333
n	32	32
$\bar{x}$	62.60	63.23
Varians (s^2)	60.0246	69.1644
Standart deviasi (s)	7.75	8.32

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(32 - 1)\ 60.02 + (32 - 1)\ 69.16}{32 + 32 - 2}} = 8.03707$$

$$t = \frac{62.60 - 63.23}{8.03707\sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}} = -0.311$$

Pada α = 5% dengan dk = 32 + 32 - 2 = 62 diperoleh $t_{(0.95)(62)}$ = 1.67



Karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen tidak lebih baik daripada kelompok kontrol

Lampiran 22. Uji Perbedaan Rata-rata Hasil *post-test*

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA NILAI HASIL BELAJAR (AKHIR) ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis

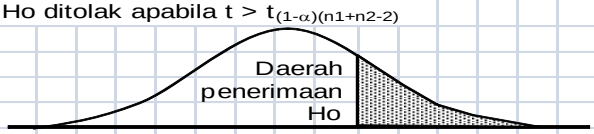
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho ditolak apabila t > $t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$



Dari data diperoleh:

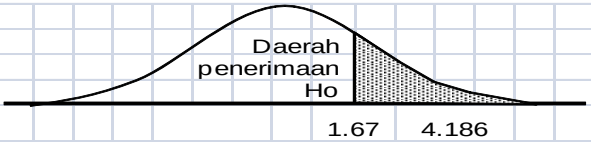
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2506.666667	2243.333333
n	32	32
$\bar{x}$	78.33	70.10
Varians (s^2)	55.1971	68.4476
Standart deviasi (s)	7.43	8.27

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(32-1)\,55.20 + (32-1)\,68.45}{32 + 32 - 2}} = 7.86272$$

$$t = \frac{78.33 - 70.10}{7.86272\sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}} = 4.186$$

Pada α = 5% dengan dk = 32 + 32 - 2 = 62 diperoleh $t_{(0.95)(62)}$ = 1.67



Karena t berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Lampiran 23. Uji Homogenitas *pre-test*

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI HASIL BELAJAR (PRE TEST) ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

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

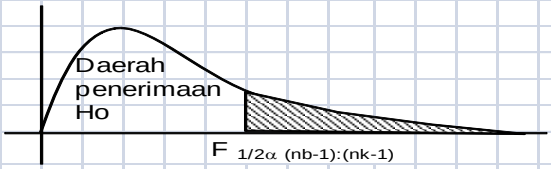
Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2003	2023
n	32	32
x	62.60	63.23
Varians (s^2)	60.0246	69.1644
Standart deviasi (s)	7.75	8.32

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

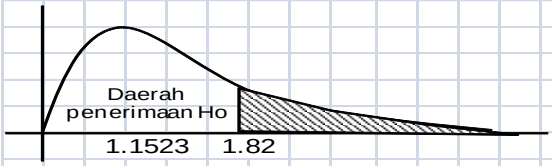
$$F = \frac{69.16}{60.02} = 1.1523$$

Pada α = 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 32 - 1 = 31

dk penyebut = nk -1 = 32 - 1 = 31

$F_{(0.05)(31:31\backslash)}$ = 1.82



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

Lampiran 24. Uji Homogenitas post-test

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI HASIL BELAJAR (AKHIR) ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

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

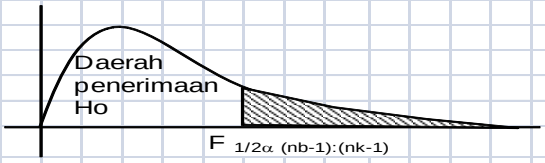
Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2507	2243
n	32	32
$\bar{x}$	78.33	70.10
Varians (s^2)	55.1971	68.4476
Standart deviasi (s)	7.43	8.27

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

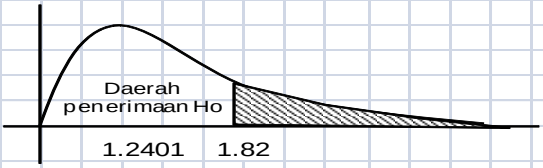
$$F = \frac{68.45}{55.20} = 1.2401$$

Pada α = 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 32 - 1 = 31

dk penyebut = nk -1 = 32 - 1 = 31

$F_{(0.025)(31:31)}$ = 1.82



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

Lampiran 25. Uji Gain kelompok kontrol

Kontrol						
No	Kode	Nilai pre-test	Nilai Post-test	N-Gain	%	Kriteria
1	K-01	63.33	70.00	0.18182	18.18%	Rendah
2	K-02	50.00	63.33	0.26667	26.67%	Rendah
3	K-03	70.00	86.67	0.55556	55.55%	Rendah
4	K-04	66.67	73.33	0.2	20.00%	Rendah
5	K-05	60.00	66.67	0.16667	16.67%	Rendah
6	K-06	66.67	80.00	0.4	40.00%	Rendah
7	K-07	66.67	60.00	-0.2	-20.00%	Rendah
8	K-08	63.33	76.67	0.36364	36.36%	Rendah
9	K-09	66.67	70.00	0.1	10.00%	Rendah
10	K-10	50.00	60.00	0.2	20.00%	Rendah
11	K-11	63.33	83.33	0.54545	54.00%	Rendah
12	K-12	56.67	60.00	0.07692	7.69%	Rendah
13	K-13	63.33	70.00	0.18182	18.18%	Rendah
14	K-14	66.67	50.00	-0.5	-50.00%	Rendah
15	K-15	56.67	63.33	0.15385	15.38%	Rendah
16	K-16	66.67	66.67	0	0%	Rendah
17	K-17	80.00	83.33	0.16667	16.67%	Rendah
18	K-18	70.00	70.00	0	0%	Rendah
19	K-19	50.00	60.00	0.2	20.00%	Rendah
20	K-20	70.00	70.00	0	0%	Rendah
21	K-21	73.33	66.67	-0.25	-25.00%	Rendah
22	K-22	70.00	73.33	0.11111	11.11%	Rendah
23	K-23	66.67	76.67	0.3	30.00%	Rendah
24	K-24	66.67	70.00	0.1	10.00%	Rendah
25	K-25	50.00	63.33	0.26667	26.67%	Rendah
26	K-26	46.67	66.67	0.375	37.50%	Rendah
27	K-27	80.00	80.00	0	0%	Rendah
28	K-28	60.00	80.00	0.5	50.00%	Rendah
29	K-29	63.33	63.33	0	0%	Rendah
30	K-30	53.33	70.00	0.35714	35.71%	Rendah
31	K-31	60.00	73.33	0.33333	33.33%	Rendah
32	K-32	66.67	76.67	0.3	30.00%	Rendah
Jumlah		2023.33	2243.33	5.45231		
n		32	32			
Rata-rata		63.23	70.10	0.17038		

Lampiran 26. Uji Gain kelompok eksperimen

Eksperimen						
No	Kode	Nilai pre-test	Nilai pre-test	N-Gain	%	Kriteria
1	E-01	53.33	76.67	0.5	50.00%	Sedang
2	E-02	70.00	86.67	0.55556	55.00%	Sedang
3	E-03	70.00	83.33	0.44444	44.00%	Sedang
4	E-04	53.33	80.00	0.57143	57.14%	Sedang
5	E-05	66.67	76.67	0.3	30.00%	Sedang
6	E-06	46.67	90.00	0.8125	81.25%	Tinggi
7	E-07	63.33	93.33	0.81818	81.81%	Tinggi
8	E-08	56.67	73.33	0.38462	38.46%	Sedang
9	E-09	50.00	63.33	0.26667	26.67%	Rendah
10	E-10	70.00	73.33	0.11111	11.11%	Rendah
11	E-11	66.67	66.67	0	0%	Rendah
12	E-12	60.00	83.33	0.58333	58.33%	Sedang
13	E-13	63.33	76.67	0.36364	36.36%	Sedang
14	E-14	66.67	83.33	0.5	50%	Sedang
15	E-15	60.00	93.33	0.83333	83%	Tinggi
16	E-16	56.67	80.00	0.53846	53%	Sedang
17	E-17	53.33	66.67	0.28571	28.57%	Rendah
18	E-18	73.33	76.67	0.125	12.50%	Rendah
19	E-19	66.67	83.33	0.5	50%	Sedang
20	E-20	70.00	76.67	0.22222	22.22%	Rendah
21	E-21	70.00	70.00	0	0%	Rendah
22	E-22	73.33	80.00	0.25	25%	Rendah
23	E-23	46.67	73.33	0.5	50%	Sedang
24	E-24	60.00	83.33	0.58333	58.33%	Sedang
25	E-25	73.33	80.00	0.25	25%	Rendah
26	E-26	63.33	73.33	0.27273	27.27%	Rendah
27	E-27	56.67	66.67	0.23077	23.07%	Rendah
28	E-28	70.00	76.67	0.22222	22.22%	Rendah
29	E-29	60.00	86.67	0.66667	66.67%	Sedang
30	E-30	63.33	80.00	0.45455	45.45%	Sedang
31	E-31	60.00	73.33	0.33333	33.33%	Sedang
32	E-32	70.00	80.00	0.33333	33.33%	Sedang
Jumlah		2003.33	2506.67	12.8131		
n		32	32			
Rata-rata		62.60	78.33	0.40041		

Lampiran 27. Lembar Kelayakan Validasi Uji Media

LEMBAR VALIDASI UJI MEDIA PERAGA MOTOR STARTER TIPE REDUKSI

No	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian pembuatan media peraga dengan judul				✓	
2	Mampu menjelaskan cara kerja dan troubleshooting motor starter tipe reduksi					✓
3	Kesamaan prinsip kerja pada kendaran yang sesungguhnya					✓
4	Tata letak komponen yang mudah diamati				✓	
5	Ketahanan bahan material yang dipakai			✓		
6	Bentuk dan warna yang inovatif			✓		
7	Faktor keamanan (tidak membahayakan pengguna)				✓	
8	Mudah dalam pengoperasian				✓	
Total Skor		32				
Rata-rata skor						

Saran
1. kabel kurang rapih
2. Alur kerja kurang menarik pada lampu LED
3. motor starter sering trouble

Kesimpulan
- Alat peraga layak untuk digunakan

Semarang, 14 November 2014

Penguji Materi

Edy Setyawan, S.Pd
NIP. 19800905 201406 1 003

Kepala Sekolah

Drs. Diyana, MT
NIP. 19630723 198903 1 005

Lampiran 28. Lembar Kelayakan Uji Materi

ANGKET KELAYAKAN MATERI PADA PERAGA MOTOR STARTER TIPE REDUKSI

Kriteria : Pendidikan

No	Aspek yang dinilai	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Pembelajaran					
	a. Materi pada media dapat digunakan sebagai pembelajaran di kelas					✓
	b. Materi media pembelajaran ini sesuai dengan topik				✓	
2	Kurikulum					
	a. Isi materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku					✓
	b. Programnya sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar			✓		
3	Isi materi					
	a. Topik materi sesuai dengan konsep yang jelas dan tepat			✓		
	b. Penyampaian materi tidak menyulitkan bagi pengguna				✓	
	c. Materi sudah mencakup cara kerja dan troubleshooting				✓	
4	Fungsi Media					
	Media dapat digunakan sebagai bahan ajar cara kerja dan troubleshooting motor starter				✓	

Kesimpulan

Materi pada alat peraga motor starter tipe reduksi ini sesuai dan dapat digunakan pd pembelajaran.

Semarang, 14 November 2014

Penguji Materi

Tri Santosa, S.Pd
NIP. 19750930 200801 1 011

Kepala Sekolah

Drs. Diyana, MT
NIP. 19630[illegible]198903 1 005

Lampiran 29. Surat Ijin Penelitian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 0248508101
Laman: http://ft.unnes.ac.id, surel: ft_unnes@yahoo.com

Nomor : 4364/UN37.1.5/DT/2014
Lamp. : .....
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMK Negeri 1 Semarang
di SMK Negeri 1 Semarang

Dengan Hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama	:	SEPTIAN CHANDRA MAULANA
NIM	:	5201410079
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Mesin, S1
Topik	:	PENERAPAN ALAT PERAGA MOTOR STARTER TIPE REDUKSI BERBASIS LED UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 28 Oktober 2014
Dekan,

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP 196602151991021001

Lampiran 30. Surat Keterangan Telah Membuat Alat Peraga

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 SEMARANG
Jl. Dr. Cipto 93 Telp. (024) 3545601. Fax (024) 3587193 Semarang
Email : admin@smkn1smg.sch.id Website : smkn1smg.sch.id

SURAT KETERANGAN

Berdasarkan surat keterangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama	: SEPTIAN CHANDRA MAULANA
NIM	: 5201410079
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Semarang
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin

Telah membuat alat peraga motor starter tipe reduksi berbasis LED untuk mata pelajaran kelistrikan otomotif pada kompetensi cara kerja dan *troubleshooting* motor starter tipe reduksi di SMK N 1 Semarang sebagai penunjang siswa untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Semarang, 13 Desember 2014

Kepala Sekolah

Drs. Diyana, MT

NIP. 19630723 198903 1 005

Lampiran 31. Surat Keterangan Selesai Penelitian

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 SEMARANG
Jl. Dr. Cipto 93 Telp. (024) 3545601 Fax. (024) 3587193 Semarang
Email : admin@smkn1smg.sch.id Website : smkn1smg.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 / 1415 / 2014

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang Nomor : 4364/UN37.1.5/DT/2014 tanggal 28 Oktober 2014 dan surat Kabid Monitoring dan Pengembangan Dinas Pendidikan Kota Semarang Nomor : 070 / 8451 tanggal 12 November 2014.

Kepala SMK Negeri 1 Semarang menerangkan bahwa :

Nama	:	SEPTIAN CHANDRA MAULANA
N P M	:	5201410079
Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Semarang
Fakultas	:	Teknik
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Mesin

Telah melaksanakan penelitian di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Semarang, pada tanggal 24 November sampai dengan 13 Desember 2014.

Dengan judul " Penerapan Alat Peraga Motor Starter Tipe Reduksi Berbasis LED Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa "

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya sesuai dengan prosedur penelitian dalam rangka penyelesaian penyusunan skipsi/tugas akhir.

Semarang, 13 Desember 2014

Kepala Sekolah,

Drs. H. Diyana, MT
NIP. 196587 23 198903 1 005

Lampiran 32. Tabel Harga r *Product-Moment*

Tabel Harga Kritik dari r Product-Moment

N (1)	Interval Kepercayaan 95% (2)	Interval Kepercayaan 99% (3)	N (1)	Interval Kepercayaan 95% (2)	Interval Kepercayaan 99% (3)	N (1)	Interval Kepercayaan 95% (2)	Interval Kepercayaan 99% (3)
3	0,997	0,999	26	0,388	0,4906	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
8	0,707	0,874	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	41	0,308	0,396	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	44	0,297	0,384	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	45	0,294	0,380	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	46	0,291	0,276	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364			
			50	0,297	0,361			

N = Jumlah pasangan yang digunakan untuk menghitung r.

Lampiran 33. Tabel Kritik Chi-Kuadrat

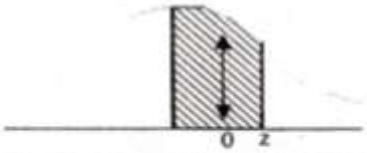
Harga Kritik Chi-Kuadrat

db	Interval Kepercayaan								
	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%
1	6,63	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0002
2	9,21	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0201
3	11,3	7,81	8,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,115
4	13,3	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,297
5	15,1	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,554
6	16,8	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	0,872
7	18,5	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	21,7	17,3	13,7	10,9	9,36	7,01
19	36,2	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	9,54
23	41,6	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	10,2
24	43,0	35,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	32,6	27,9	22,7	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	15,0
40	53,7	55,8	51,8	45,6	39,9	33,7	29,1	26,5	22,2
50	88,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,2	29,7
60	100,4	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	45,4
80	112,3	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	53,5
90	124,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	61,8
100	135,8	124,3	118,5	109,4	99,3	90,1	82,4	77,9	70,1
db	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	100%
	Tarif Signifikansi								

Lampiran 34. Tabel Uji-t

LAMPIRAN: V

Nilai Persentil untuk Distribusi t
NU = db
(Bilangan dalam Badan Daftar Menyatakan t_p)



NU	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,925}$	$t_{0,90}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,583	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,00	2,31	1,86	1,40	0,889	0,700	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,280	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,200	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,698	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,638	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,08	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,648	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	2,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
00	2,58	2,33	1,06	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates F. Table 111, Oliver & Boyd Ltd. Edinburgh.
$t_{0,995}$ untuk tes 2 ekor dengan $to_{0,01}$
$t_{0,975}$ untuk tes dua ekor dengan $t.s._{0,05}$

Lampiran 35. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 SEMARANG
Jl. Dr. Cipto 93 Telp. (024) 3545601. Fax (024) 3587193 Semarang
Email : admin@smkn1smg.sch.id Website : smkn1smg.sch.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Kelistrikean Otomotif
Kelas/ semester : XII/5
Pertemuan ke- : 1
Alokasi waktu : 6 jam pelajaran
Standar kompetensi : Mengidentifikasi sistem starter
Kompetensi dasar : Cara kerja dan *troubleshooting* motor starter
Indikator : - Memahami pengertian motor starter
- Memahami nama komponen motor starter
- Memahami aliran cara kerja motor starter
- Menganalisis *troubleshooting* pada motor starter

I. Tujuan pembelajaran :
- Siswa dapat mengetahui motor starter
- Siswa dapat mengenal bagian- bagian sistem starter
- Siswa dapat memahami aliran cara kerja motor starter
- Siswa dapat menganalisis *troubleshooting* motor starter

II. Materi ajar :
- Pengenalan motor starter
- Pengenalan bagian- bagian sistem starter
- Memahami aliran cara kerja sistem starter
- Menganalisis *troubleshooting* motor starter

III. Metode pembelajaran
- Informasi
- Penugasan
- Diskusi/ tanya jawab

IV. Langkah- langkah pembelajaran

Pertemuan 1 :
- Kegiatan awal :
  Guru menyampaikan ruang lingkup materi pembelajaran
- Kegiatan inti :
  - Guru menjelaskan pengertian motor starter
  - Guru menjelaskan komponen motor starter

- Guru menjelaskan cara kerja sistem starter
- Guru menjelaskan *troubleshooting* motor starter

- Melakukan evaluasi pembelajaran
  - Diskusi

V. Alat/ bahan/ sumber belajar :
- Buku
- Engine book manual
- Modul
- Papan tulis

VI. Penilaian :
- Tes tertulis
- Tes lisan

Semarang, November 2014

Guru/ instruktur

Tri Santosa, S.Pd.	Septian Chandra Maulana
NIP 19750930 200801 1 011	NIM 5201410079

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 SEMARANG
Jl. Dr. Cipto 93 Telp. (024) 3545601. Fax (024) 3587193 Semarang
Email : admin@smkn1smg.sch.id Website : smkn1smg.sch.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Kelistrikean Otomotif
Kelas/ semester : XII/5
Pertemuan ke- : 2
Alokasi waktu : 6 jam pelajaran
Standar kompetensi : Mengidentifikasi sistem starter
Kompetensi dasar : Cara kerja dan *troubleshooting* motor starter
Indikator : - Memahami pengertian motor starter
- Memahami nama komponen motor starter
- Memahami aliran cara kerja motor starter
- Menganalisis *troubleshooting* pada motor starter

VII. Tujuan pembelajaran :

- Siswa dapat mengetahui motor starter
- Siswa dapat mengenal bagian- bagian sistem starter
- Siswa dapat memahami aliran cara kerja motor starter
- Siswa dapat menganalisis *troubleshooting* motor starter

VIII. Materi ajar :

- Pengenalan motor starter
- Pengenalan bagian- bagian sistem starter
- Memahami aliran cara kerja sistem starter
- Menganalisis *troubleshooting* motor starter

IX. Metode pembelajaran

- Informasi
- Penugasan
- Diskusi/ tanya jawab

X. Langkah- langkah pembelajaran

Pertemuan 1 :

- Kegiatan awal :
  Guru menyampaikan ruang lingkup materi pembelajaran
- Kegiatan inti :
  - Guru menjelaskan pengertian motor starter
  - Guru menjelaskan komponen motor starter
  - Guru menjelaskan cara kerja sistem starter
  - Guru menjelaskan *troubleshooting* motor starter

- Melakukan evaluasi pembelajaran
  - Diskusi

XI. Alat/ bahan/ sumber belajar :

- Buku
- Engine book manual
- Modul
- Papan tulis

XII. Penilaian :

- Tes tertulis
- Tes lisan

Semarang, November 2014

Guru/ instruktur

Tri Santosa, S.Pd.	Septian Chandra Maulana
NIP 19750930 200801 1 011	NIM 5201410079

Lampiran 36. Dokumentasi

Pembuatan alat

Pembuatan alat

Pengetesan Alat

Pengetesan Alat

Pembelajaran Dikelompok kontrol

Pembelajaran Dikelompok kontrol

Pembelajaran Dikelompok eksperimen

Pembelajaran Dikelompok eksperimen

Alat Peraga

Alat peraga