



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
KOOPERATIF TIPE *JIGSAW* BERBASIS MEDIA
PERAGA SISTEM AC UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR SISWA**

SKRIPSI

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**oleh
Muhamad Mansur
5201411020**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Mansur
NIM : 5201411020
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbasis Media Peraga Sistem AC Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Memelihara Atau Service Sistem AC

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji 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

		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd NIP 196209131991021001	(M.K.)	9/11/15
Sekretaris	: Wahyudi, S.Pd, M.Eng NIP 198003192005011011	(W.)	9/11/15

Dewan Penguji

Pembimbing	: Dr. Hadromi, S.Pd.,MT NIP 196908071994031004	(H.)	08/11/15
Penguji Utama 1	: Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd NIP 196209131991021001	(M.K.)	27/10/2015
Penguji Utama 2	: Drs. Agus Suharmanto, M.Pd NIP 195411161984031001	(A.S.)	05/11/15
Penguji Pendamping	: Dr. Hadromi, S.Pd.,MT NIP 196908071994031004	(H.)	08/11/15

Ditetapkan Tanggal : 10 November 2015

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Nur Oudus, M.T
NIP 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

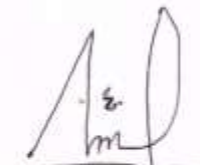
Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Muhamad Mansur
NIM : 5201411020
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbasis Media Peraga Sistem AC 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, 16 Oktober 2015

Yang membuat pernyataan



Muhamad Mansur

5201411020

ABSTRAK

Mansur, Muhamad. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbasis Media Peraga Sistem AC Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Skripsi Manso3r_27@yahoo.com. Pendidikan Teknik Mesin. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dr. Hadromi, S.Pd.,MT

Permasalahan yang diungkap dalam skripsi ini adalah apakah penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada kompetensi memelihara atau servis sistem AC dan apakah ada peningkatan hasil belajar yang signifikan antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga dengan peserta didik yang tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga.

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimen dengan desain *Control Group Pre-test-Post-test Design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XII TKR SMK Palapa Semarang yang mengikuti pelajaran sistem AC yang terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Penentuan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan teknik random sampling. Sedangkan teknik pengumpulan data menggunakan test. Teknik analisis data yang digunakan meliputi uji normalitas. Uji homogenitas dan Uji-t.

Dari hasil analisis menunjukkan ada peningkatan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat terlihat dari nilai rata-rata *post-test* siswa kelompok eksperimen adalah 80,63 sedangkan kelompok kontrol adalah 75,71. Berdasarkan nilai $t_{hitung} = 2,481$ dan $t_{tabel} = 1,67$ berada pada daerah penolakan H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan antara kedua kelompok. Dimana hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Kata kunci: Model Pembelajaran, Media Peraga, Sistem AC, Hasil Belajar

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbasis Media Peraga Sistem AC Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”.

Skripsi ini dapat terlaksana berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. H. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd., Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang
4. Wahyudi, S.Pd, M. Eng., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1 Universitas Negeri Semarang
5. Dr. Hadromi, S.Pd.,MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukannya
6. Soedjatmoko, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMK Palapa Semarang
7. Yahya Kusharyanto, S.Pd., Ketua Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Palapa Semarang
8. Wahyu Tri H, S.Pd. Guru Mata Pelajaran memelihara/service sistem AC SMK Palapa Semarang.

9. Kedua Orang Tua dan kakak-kakak saya yang selalu memberikan do'a dan semangat.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan dari semua pihak sehingga dapat membangun ke arah yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 16 Oktober 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. M.' with a stylized flourish on the right side, positioned above a horizontal line.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Motto dan Persembahan.....	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Penegasan Istilah.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
B. Kajian Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Pikir	34
D. Hipotesis	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	36
B. Alur Penelitian	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian	38
D. Variabel Penelitian	39
E. Langkah-langkah Ekperimen	39
F. Teknik Pengumpulan Data.....	40
G. Intrumen Penelitian	40
H. Penilaian Alat Ukur.....	40

I. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV. HASIL PENELITIAN	49
A. Hasil Penelitian	49
1. Hasil Uji Tes Awal	49
2. Hasil Uji Tes Akhir.....	49
a. Deskripsi Data.....	50
b. Uji Normalitas Data	51
c. Uji Homogenitas Data.....	51
d. Uji Data Post Test	52
e. Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai Post Test.....	54
B. Pembahasan.....	54
BAB V. PENUTUP.....	59
A. Simpulan	59
B. Saran Pemanfaatan Hasil Penelitian.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Model Pembelajaran <i>Jigsaw</i>	14
Gambar 2.2 Tata Letak Komponen <i>Air conditioner</i> pada mobil	21
Gambar 2.3 Diagram Siklus <i>Refrigerant</i> dalam Sistem AC.....	22
Gambar 2.4 Penghubungan <i>manifold gauge</i> , kompresor, dan pompa vakum ketika melakukan pengosongan rangkaian sistem AC	24
Gambar 2.5 Pengosongan selang <i>refrigerant</i> sebelum langkah pengisian dilakukan	26
Gambar 2.6 Penghubungan <i>manifold gauge</i> , kompresor, dan tabung <i>refrigerant</i> pada saat pengisian <i>refrigerant</i> dalam bentuk cairan	27
Gambar 2.7 Penghubungan <i>manifold gauge</i> , kompresor, dan tabung <i>refrigerant</i> pada saat pengisian lanjutan dengan <i>refrigerant</i> dalam bentuk gas.....	28
Gambar 2.8 kerangka berpikir.....	34
Gambar 3.1 Diagram Alur Rancangan Penelitian.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran Kooperatif.....	13
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas.....	42
Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	13
Tabel 3.4 Tabel Tingkat Kesukaran Soal.....	37
Tabel 3.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	13
Tabel 4.1 Hasil Uji Kesamaan Data <i>Pre-test</i>	37
Tabel 4.2 Data Hasil <i>Post-Test</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	50
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data.....	51
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas.....	52
Tabel 4.5 Hasil Uji Perbedaan Hasil Belajar pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	52
Tabel 4.6 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Nilai <i>Post-Test</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Surat Tugas Pembimbing	65
2	Surat Ijin Penelitian	66
3	Surat Keterangan Selesai penelitian	67
4	Daftar Siswa Kelompok Kontrol (XII TKR 4)	68
5	Daftar Siswa Kelompok Eksperimen (XII TKR 2)	69
6	Silabus	70
7	RPP	72
8	Lembar Soal	90
9	Lembar Jawaban	102
10	Lembar Kunci Jawaban	103
11	Lembar Validasi Ahli Media	104
12	Lembar Validasi Ahli Materi	106
13	Analisis Uji Coba Soal	109
14	Perhitungan Validitas Uji Coba Soal	113
15	Perhitungan Reliabilitas Uji coba Soal	115
16	Perhitungan Taraf Kesukaran Uji Coba Soal	117
17	Daftar Nilai <i>Pre-test</i>	119
18	Perhitungan Normalitas <i>Pre-test</i>	120
19	Perhitungan Uji Homogenitas <i>Pre-test</i>	124
20	Perhitungan Uji Perbedaan dua Varians (Uji-t) <i>Pre-test</i>	126
21	Daftar Nilai <i>Post-test</i>	128
22	Perhitungan Uji Normalitas <i>Post-test</i>	129
23	Perhitungan Uji Homogenitas <i>Post-test</i>	133
24	Perhitungan Uji Perbedaan dua Varians (Uji-t) <i>Post-test</i>	135
25	Dokumentasi Penelitian	137

BAB I

PENDAHULAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting bagi manusia. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berpengaruh terhadap perkembangan sistem pembelajaran yang berkualitas dan bermutu. Sekolah Menengah Kejuruan adalah salah satu jenjang pendidikan menengah dengan kekhususan mempersiapkan lulusannya untuk siap bekerja. Pelaksanaan pembelajaran di SMK bertujuan untuk mengembangkan potensi akademis dan kepribadian pelajar. Selain itu, siswa dituntut untuk menguasai kompetensi standar dan menginternalisasi sikap dan nilai profesional sebagai tenaga kerja yang berkualitas unggul sesuai dengan kebutuhan kerja dan perkembangan teknologi terkini. Untuk itu, proses pembelajaran harus sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan. Dalam proses pembelajaran di sekolah penerapan suatu metode pembelajaran yang variatif dan menarik dapat menghindarkan siswa dari rasa jenuh sehingga akan tercipta suasana belajar yang menyenangkan dan nyaman. Suasana belajar akan menyenangkan jika siswa sebagai subyek belajar melakukan proses pembelajaran berdasarkan apa yang dikehendaki. Media pembelajaran juga sangat penting perannya dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

Pembelajaran melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya merupakan salah satu keterampilan yang harus dipelajari oleh siswa SMK kelas XII. Untuk membelajarkan kompetensi dasar tersebut dibutuhkan model dan media pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran merupakan landasan praktik pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas. Model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru di kelas (Suprijono, 2014:46). Adapun menurut Joyce dan Weil (dalam Isjoni, 2014:50), model pembelajaran adalah suatu pola atau rencana yang sudah direncanakan sedemikian rupa dan digunakan untuk menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran, dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelasnya.

Cooperative learning adalah suatu model pembelajaran yang saat ini banyak digunakan untuk mewujudkan kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada siswa (*student oriented*), terutama untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan guru dalam mengaktifkan siswa, yang tidak dapat bekerja sama dengan orang lain, siswa yang agresif dan tidak peduli pada yang lain (Isjoni, 2014:16).

Terdapat berbagai macam model pembelajaran yang termasuk dalam pembelajaran kooperatif, diantaranya yaitu model *jigsaw*. Model pembelajaran tipe *jigsaw* merupakan suatu model pembelajaran yang setiap siswanya diberi materi yang berbeda-beda dalam satu kelompok, kemudian siswa dikelompokkan di kelompok ahli untuk mendiskusikan materi yang diterima, setelah itu setiap

siswa kembali ke kelompok semula untuk menjelaskan materi yang dia terima kemudian guru memberi evaluasi kepada siswa.

Komponen lain yang berpengaruh dalam proses pembelajaran yaitu media pembelajaran. Menurut Arsyad (2013:3), media adalah alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Adapun menurut Schram, media adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Gerlach & Ely (1980) dalam Anitah (2008:2) Media adalah grafik, fotografi, elektronik, atau alat-alat mekanik untuk menyajikan, memproses, dan menjelaskan informasi lisan atau visual.

Menurut Sudjana (2014a:99) Alat peraga dalam mengajar memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar-mengajar ditandai dengan adanya beberapa unsur antara lain tujuan, bahan, metode dan alat, serta evaluasi. Unsur metode dan alat merupakan unsur yang tidak bisa dilepaskan dari unsur lainnya yang berfungsi sebagai cara atau teknik untuk mengantarkan bahan pelajaran agar sampai kepada tujuan. Dalam pencapaian tujuan tersebut, peranan alat bantu atau alat peraga ini dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Alat peraga merupakan salah satu media yang sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Misalnya, dalam membelajarkan kompetensi dasar melakukan service sistem AC dan komponennya.

Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan di SMK PALAPA, pada kelas XII TOKR Tahun Pelajaran 2013/2014, data hasil belajar siswa

pelajaran sistem AC pada kompetensi memelihara atau service sistem AC rata-rata masih di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). Nilai rata-rata yang diperoleh siswa adalah 70,53 masih ada 57,05% siswa yang belum mencapai nilai KKM, dan hanya 42,95% siswa yang mencapai nilai KKM, Karena minimal angka pencapaian hasil ketuntasan nilai belajar siswa adalah 75,00, maka perlu adanya upaya peningkatan hasil belajar agar diperoleh hasil belajar yang maksimal atau memuaskan. Penulis melihat proses pembelajaran cenderung berpusat pada guru (*teacher centered*), konsep yang diajarkan guru hanya digambarkan dipapan tulis dan disampaikan secara lisan. Di sini guru berperan mentransfer materi umum terkadang kurang melibatkan keaktifan siswa yang akhirnya siswa hanya menerima secara verbalisme dan sibuk mencatat materi yang disampaikan guru. Pembelajaran yang hanya menggunakan komunikasi satu arah dapat mengurangi kreatifitas siswa dalam mengkontruksi pengetahuan dalam dirinya. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi siswa dalam proses pembelajaran melakukan service sistem AC dan komponennya yaitu metode dan media pembelajaran. Metode dan media yang digunakan dalam menyampaikan informasi kurang sesuai.

Berdasarkan masalah-masalah yang telah diuraikan di atas diperoleh fakta bahwa masih rendahnya hasil belajar siswa. Maka dalam penelitian ini penulis akan memberikan tindakan-tindakan dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang akan bermuara pada peningkatan untuk perbaikan kinerja sebagai guru sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

Atas dasar itulah peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih mendalam tentang pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sebagai bahan skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbasis Media Peraga Sistem AC Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”

B. Pembatasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, peneliti perlu membatasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian.

1. Penelitian dibatasi pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga.
2. Materi yang akan dibahas dan ditekankan dibatasi pada aspek-aspek kognitif (pengetahuan) kompetensi memelihara atau service sistem AC yang meliputi antara lain pengertian sistem AC, komponen-komponen sistem AC, cara kerja sistem AC dan cara pemeliharaan sistem AC.

C. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil belajar siswa pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya dengan model pembelajaran yang sekarang ?

2. Bagaimana hasil belajar siswa pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya yang menggunakan model pembelajaran kooperatif *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC ?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya dengan model pembelajaran *jigsaw* ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil belajar siswa pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya dengan model pembelajaran yang sekarang.
2. Mengetahui hasil belajar siswa pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC.
3. Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya dengan model pembelajaran *jigsaw*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan beberapa manfaat, diantaranya adalah:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan sumbangsih kepada dunia pendidikan dalam rangka

meningkatkan kualitas pendidikan.

b. Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan referensi untuk studi lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi peneliti, mendapatkan pengetahuan tentang perbedaan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga dan yang tidak menggunakannya pada kompetensi memelihara/servis sistem AC.

b. Bagi sekolah, diharapkan dapat memberikan sumbangsih yang dapat bermanfaat untuk kemajuan sekolah khususnya dalam pelaksanaan pembelajaran pemeliharaan atau servis sistem AC dan komponennya.

c. Bagi peserta didik, model kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

F. Penegasan Istilah

Agar tidak terjadi perbedaan dalam memandang dan menafsirkan permasalahan yang ada, maka perlu adanya penegasan istilah yang berkaitan dengan judul skripsi ini.

1. Penerapan

Penerapan mempunyai arti melaksanakan, memakai, mempergunakan, atau mengaplikasikan hal dalam bentuk nyata. Penerapan dalam hal ini dimaksudkan agar dalam kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga dapat membantu dalam keberhasilan

hasil belajar siswa dalam kompetensi dasar memelihara atau service sistem AC dan komponennya.

2. Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif merupakan strategi pembelajaran yang mengutamakan adanya kerjasama antar siswa dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal ini sebagian besar aktifitas pembelajaran berpusat pada siswa. Model pembelajaran kooperatif ada bermacam-macam, salah satu diantaranya yaitu *jigsaw*.

3. Model Pembelajaran *Jigsaw*

Merupakan suatu model pembelajaran yang telah dikembangkan oleh Elliot Aronson dari Universitas Texas USA (Wena, 2014:193). Menggunakan model pembelajaran *jigsaw*, siswa-siswa ditempatkan ke dalam tim-tim belajar heterogen beranggota lima sampai enam orang. Berbagai materi akademis disajikan kepada siswa dalam bentuk teks, dan setiap siswa bertanggung jawab untuk mempelajari satu porsi materinya.

Jigsaw berasal dari bahasa Inggris berarti gergaji ukir. *Jigsaw* disebut dengan istilah puzzle, sebuah teka-teki menyusun potongan gambar. Model kooperatif tipe *jigsaw* mengambil pola cara kerja sebuah gergaji (zig-zag), siswa melakukan kegiatan belajar bekerja sama dengan siswa lain untuk mencapai tujuan bersama (Rusman, 2012:217).

Seperti diungkapkan Lie (dalam Rusman, 2012: 218) pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* merupakan model kooperatif dengan cara siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari empat sampai enam orang secara heterogen dan

siswa bekerja sama saling ketergantungan positif dan bertanggung jawab secara mandiri.

4. Media Peraga

Media pembelajaran adalah setiap orang, bahan, alat, atau peristiwa yang dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan pelajar menerima pengetahuan, ketrampilan, dan sikap (Anitah,2008:2). Adapun menurut Arsyad (2013:9), alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pembelajaran.

5. Hasil belajar

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan (Suprijono, 2014:5). Adapun menurut Sudjana (2014b: 22) bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan-tujuan intruksional.

6. Sistem Air Conditioner (AC)

Sistem air conditioners (AC) adalah suatu rangkaian peralatan (komponen) yang berfungsi untuk mendinginkan udara didalam kabin agar penumpang dapat merasa segar dan nyaman.

Dalam hal ini kompetensi melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponen merupakan tahapan atau kemampuan yang harus dimiliki siswa di antaranya adalah siswa dapat melaksanakan dan memahami serta dapat melakukan service atau pemeliharaan sistem AC dan komponennya tanpa

menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya, siswa dapat mengakses informasi yang benar dari spesifikasi pabrik dan dipahami dan Siswa dapat melaksanakan seluruh kegiatan instalasi/ pemasangan sesuai SOP (Standard Operation Procedures), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

a. Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Belajar adalah hal yang mendasar bagi kehidupan manusia, karena belajar sudah dilakukan oleh manusia sejak pertama lahir didunia. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara manusia dengan lingkungannya, dengan belajar maka manusia melangsungkan dan mengembangkan kehidupannya.

Menurut Sanjaya (2014:110) Belajar adalah proses yang terus menerus, yang tidak pernah berhenti dan tidak terbatas pada dinding kelas. Hal ini diasumsikan bahwa sepanjang kehidupannya manusia akan selalu dihadapkan pada masalah atau tujuan yang ingin dicapainya. Belajar dianggap sebagai proses perubahan perilaku sebagai akibat dari pengalaman dan latihan. Proses belajar pada hakikatnya merupakan kegiatan mental yang tidak dapat dilihat. Artinya proses perubahan yang terjadi dalam diri seorang yang belajar tidak dapat kita saksikan. Kita hanya mungkin dapat menyaksikan dari adanya gejala-gejala perubahan perilaku yang tampak. Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Adapun menurut Sudjana (2014a:28) belajar adalah proses yang aktif, belajar adalah proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada disekitar individu, belajar adalah proses yang diarahkan kepada tujuan, proses berbuat

melalui berbagai pengalaman, belajar adalah proses melihat, memahami, mengamati sesuatu.

Dari beberapa pengertian diatas dapat diartikan bahwa belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas. Belajar tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan seseorang, belajar dilakukan dari oleh seseorang sejak dilahirkan ke dunia hingga seseorang itu meninggal. Belajar yang baik ditandai dengan adanya perubahan, baik itu pengalaman maupun tingkah laku.

Pada hakikatnya belajar dapat terjadi karena adanya interaksi dengan lingkungannya dan terjadi perubahan baik itu pengalaman maupun tingkah laku. Proses belajar tidak harus didampingi oleh seorang guru karena guru bukanlah segala-galanya dalam memperoleh pelajaran. Belajar dapat dilakukan kapanpun dimanapun dengan siapapun, seorang siswa dapat memperoleh pelajaran bisa melalui temannya, media atau lingkungannya.

Menurut Gagne (1981) dalam Rifa'i dan Anni, (2011:192) menyatakan pembelajaran merupakan serangkaian peristiwa eksternal peserta didik yang dirancang untuk mendukung proses internal belajar. Peristiwa belajar ini dirancang agar memungkinkan peserta didik memproses informasi nyata dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Dari uraian diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran bertujuan membantu siswa memperoleh berbagai pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang lebih baik. Pembelajaran dalam penelitian ini diartikan segala upaya

yang dilakukan guru untuk menjelaskan kepada siswa tentang sistem AC sehingga siswa dapat memahami materi sistem AC secara maksimal.

b. Unsur-Unsur Belajar

Menurut Gagne dalam Rifa'i dan Anni, (2011:84) belajar merupakan sebuah sistem yang di dalamnya terdapat berbagai unsur yang saling kait-mengkait sehingga menghasilkan perubahan perilaku. Beberapa unsur yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik, istilah peserta didik dapat diartikan sebagai peserta didik, warga belajar, dan peserta pelatihan yang sedang melakukan kegiatan belajar. Peserta didik memiliki organ penginderaan yang digunakan untuk menangkap rangsangan otak yang digunakan untuk mentransformasikan hasil penginderaan ke dalam memori yang kompleks dan syaraf atau otot yang digunakan untuk menampilkan kinerja yang menunjukkan apa yang telah dipelajari.
- 2) Rangsangan (stimulus). Peristiwa yang merangsang penginderaan peserta didik disebut situasi stimulus. Banyak stimulus yang berada di lingkungan seseorang. Suara, sinar, panas, dingin, tanaman, gedung, dan orang adalah stimulus yang selalu berada di lingkungan seseorang. Agar peserta didik mampu belajar maksimal, maka harus memfokuskan pada stimulus tertentu yang diminati.
- 3) Memori, yang ada pada peserta didik berisi berbagai kemampuan yang berupa pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang dihasilkan dari kegiatan belajar sebelumnya.

- 4) Respon adalah tindakan yang dihasilkan dari aktualisasi memori. Peserta didik yang sedang mengamati stimulus akan mendorong memori memberikan respon terhadap stimulus tersebut. Respon dalam peserta didik diamati pada akhir proses belajar yang disebut dengan perubahan perilaku dan perubahan kinerja.

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. Apabila terjadi perubahan perilaku, maka perubahan perilaku tersebut menjadi indikator bahwa peserta didik telah melakukan kegiatan belajar.

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar

Beberapa faktor yang memberikan kontribusi dalam proses dan hasil belajar adalah:

- 1) Kondisi internal, mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan organ tubuh; kondisi psikis, seperti kemampuan intelektual, emosional; dan kondisi sosial seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan.
- 2) Kondisi Eksternal, antara lain variasi dan derajat kesulitan materi (stimulus) yang dipelajari, tempat belajar, iklim, suasana lingkungan, dan budaya belajar masyarakat akan mempengaruhi kesiapan, proses dan hasil belajar.

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

a. Metode Ceramah

Metode adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai

secara optimal (Sanjaya, 2014:147). Pembelajaran dengan metode ceramah adalah pembelajaran dengan menggunakan metode yang biasa dilakukan oleh guru, yaitu memberi materi melalui ceramah, latihan soal kemudian pemberian tugas. Metode ceramah dapat diartikan sebagai cara menyajikan pelajaran melalui penuturan secara lisan atau penjelasan langsung kepada sekelompok siswa (Sanjaya, 2014:147). Dalam metode ceramah kegiatan berpusat pada penceramah dan komunikasi searah dari pembicara kepada pendengar. Penceramah mendominasi seluruh kegiatan, sedangkan pendengar hanya memperhatikan dan membuat catatan seperlunya.

Metode ceramah mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan. Menurut Sanjaya (2014:148) kelebihan dan kelemahan metode ceramah sebagai berikut.

1. Kelebihan

- a. Ceramah merupakan metode yang murah dan mudah untuk dilakukan.
- b. Ceramah dapat menyajikan materi pelajaran yang luas.
- c. Ceramah dapat memberikan pokok-pokok materi yang perlu ditonjolkan.
- d. Melalui ceramah, guru dapat mengontrol keadaan kelas, karena sepenuhnya kelas merupakan tanggung jawab guru yang memberikan ceramah.
- e. Organisasi kelas dengan menggunakan ceramah dapat diatur menjadi lebih sederhana.

2. Kelemahan

- a. Materi yang dapat dikuasai siswa sebagai hasil ceramah akan terbatas pada apa yang dikuasai guru.
- b. Ceramah yang tidak disertai dengan peragaan dapat mengakibatkan terjadinya

verbalisme.

- c. Guru yang kurang memiliki kemampuan bertutur yang baik, ceramah sering dianggap sebagai metode yang membosankan.
- d. Melalui ceramah, sangat sulit untuk mengetahui apakah seluruh siswa sudah mengerti apa yang dijelaskan atau belum.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka metode ceramah dapat dimaknai sebagai metode belajar yang cenderung lebih banyak berpusat pada guru, komunikasi lebih banyak satu arah dari guru ke siswa, metode pembelajaran lebih banyak menggunakan ceramah dan demonstrasi, dan materi pembelajaran lebih pada penguasaan konsep-konsep bukan kompetensi.

b. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif merupakan strategi pembelajaran yang mengutamakan adanya kerjasama antar siswa dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran. Para siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil dan diarahkan untuk mempelajari materi pelajaran yang telah ditentukan. Tujuan dibentuknya kelompok kooperatif adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan dalam kegiatan-kegiatan belajar. Dalam hal ini sebagian besar aktifitas pembelajaran berpusat pada siswa, yakni mempelajari materi pelajaran serta berdiskusi untuk memecahkan masalah. Pembelajaran kooperatif tidak sama dengan sekadar belajar dalam kelompok. Ada unsur-unsur dasar yang membedakan pembelajaran kooperatif dengan belajar kelompok biasa. Menurut Suprijono (2014:58) model pembelajaran kooperatif akan dapat menumbuhkan pembelajaran efektif yaitu

pembelajaran yang bercirikan: (1) ”memudahkan siswa belajar” sesuatu yang “bermanfaat” seperti, fakta, ketrampilan, nilai, konsep, dan bagaimana hidup serasi dengan sesama; (2) pengetahuan, nilai, dan keterampilan diakui oleh mereka yang berkompeten menilai”.

Roger dan David dalam (Suprijono, 2014:58) mengatakan bahwa tidak semua belajar kelompok bisa dianggap pembelajaran kooperatif. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur dalam model pembelajaran kooperatif harus diterapkan.

Lima unsur tersebut adalah:

- a. *Positive interdependence* (saling ketergantungan positif)
- b. *Personal responsibility* (tanggung jawab perseorangan)
- c. *Face to face promotive interaction* (interaksi promotif)
- d. *Interpersonal skill* (komunikasi antaranggota)
- e. *Group processing* (pemrosesan kelompok)

Kooperatif memiliki makna menggambarkan keseluruhan proses sosial dalam belajar. Pembelajaran kooperatif atau dapat disebut pembelajaran kolaboratif didefinisikan sebagai falsafah mengenai tanggung jawab pribadi dan sikap menghormati sesama (Suprijono, 2014: 54).

Tabel 2.1 Sintak model pembelajaran kooperatif (Suprijono, 2014:65)

FASE FASE	PERILAKU GURU
Fase 1: <i>Present goal and set</i> Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik siap belajar.
Fase 2: <i>Present information</i> Menyajikan informasi	Mempresentasikan informasi kepada peserta didik secara verbal.
Fase 3: <i>Organize students into learning teams</i> Mengorganisir peserta didik ke	Memberikan penjelasan kepada peserta didik tentang cara pembentukan tim belajar dan

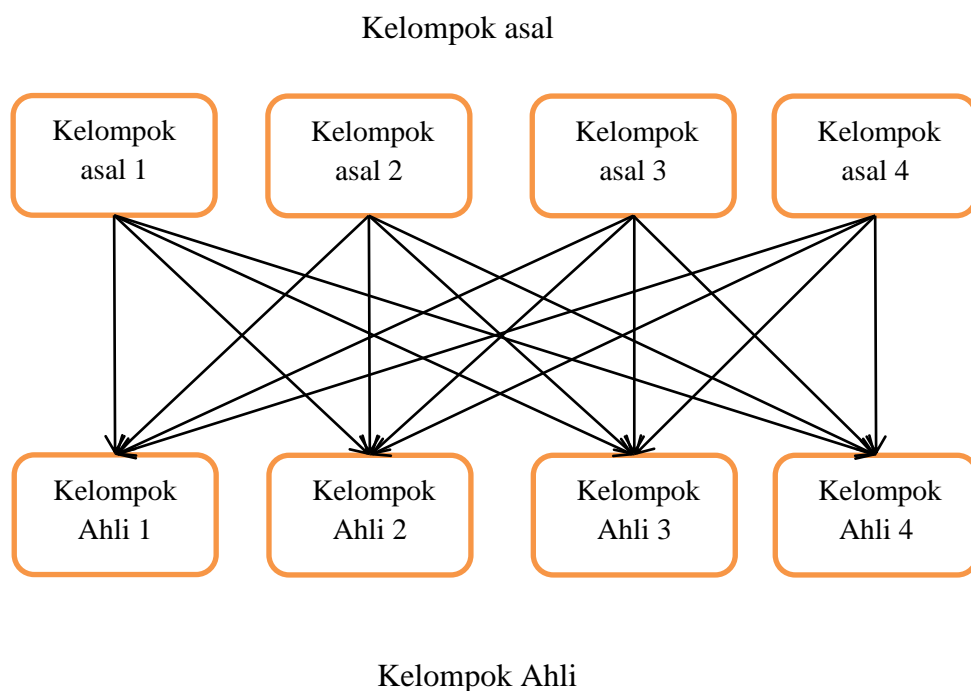
dalam tim-tim belajar	membantu kelompok melakukan transisi yang efisien.
Fase 4: Assist team work and study Membantu kerja tim dan belajar	Membantu tim-tim belajar selama peserta didik mengerjakan tugasnya
Fase 5: Test on the materials Mengevaluasi	Menguji pengetahuan peserta didik mengenai berbagai materi pembelajaran atau kelompok-kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase 6: Provide recognition Memberikan penghargaan	Mempersiapkan cara untuk mengakui usaha dan prestasi individu maupun kelompok

c. Model Pembelajaran *Jigsaw*

Pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang mendorong siswa aktif dan saling membantu dalam menguasai materi pelajaran untuk mencapai prestasi yang maksimal. Model belajar ini terdapat tahap-tahap dalam penyelenggaraanya tahap pertama siswa dikelompokkan dalam bentuk kelompok-kelompok kecil. Pembentukan kelompok kelompok siswa tersebut dapat dilakukan guru berdasarkan pertimbangan tertentu (Isjoni, 2014:54)

Secara umum model pembelajaran *jigsaw* dapat menumbuhkan sikap tanggung jawab, kerjasama dan saling ketergantungan antar siswa. Pertama kalinya dikembangkan untuk menghadapi isu yang disebabkan perbedaan sekolah-sekolah di Amerika yang sering terjadi antara tahun 1964 dan 1974. Model pembelajaran kooperatif jenis *jigsaw* juga diperkenalkan Eliot Aronson dan para koleganya metode ini adalah strategi belajar kooperatif dimana setiap siswa menjadi seorang anggota dalam bidang tertentu kemudian membagi pengetahuanya kepada anggota lain dari kelompoknya agar setiap orang pada

akhirnya dapat mempelajari konsep-konsep. Menurut Aronson, para siswa dibagi dalam beberapa kelompok, masing-masing anggota kelompok diberikan satu tugas untuk dikerjakan atau bagian-bagian dari materi-materi penelitian untuk dikoreksi dan ditinjau ulang. Dalam model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* terdapat kelompok asal dan kelompok ahli. Kelompok asal adalah kelompok awal siswa, terdiri dari beberapa kelompok ahli yang dibentuk dengan memperhatikan keragaman dan latar belakang. Guru harus trampil dan mengetahui latar belakang siswa agar terciptanya suasana yang baik bagi setiap anggota kelompok. Sedangkan kelompok ahli, yaitu kelompok siswa yang terdiri dari anggota kelompok lain (kelompok asal) yang ditugaskan untuk mendalami topik tertentu untuk kemudian dijelaskan kepada anggota kelompok asal. Adapun skema model pembelajaran *jigsaw* adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Skema model pembelajaran *jigsaw*

1) Implementasi Model Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Langkah-langkah penerapan model kooperatif tipe *jigsaw* dalam pembelajaran sistem AC yaitu:

- a) Mengkomunikasikan tujuan, materi, waktu, langkah-langkah pembelajaran, dan hasil serta penilaian.
- b) Mengelompokkan siswa dengan anggota ± 4 (empat) orang.
- c) Memberi tugas berbeda pada setiap siswa dalam kelompok.
- d) Mengarahkan siswa dengan tugas sama membentuk kelompok ahli/ ekspert.
- e) Setiap kelompok ahli berdiskusi.
- f) Mengarahkan siswa kembali ke kelompok asal dan menjelaskan kepada anggota kelompok tentang hasil diskusi awal.
- g) Setiap perwakilan anggota kelompok asal mempresentasikan hasil diskusi.
- h) Guru memberi kesempatan siswa bertanya.
- i) Guru memberi penjelasan dan evaluasi.
- j) Guru memberikan kuis/ tugas individu.
- k) Pemberian reward kelompok terbaik.

d. Keunggulan dan Kelemahan *Cooperative learning*

Keunggulan yang dijelaskan oleh Isjoni (2014:23-24), dilihat dari berbagai aspek siswa meliputi:

- 1) Memberi kepada siswa agar mengemukakan dan membahas suatu pandangan, pengalaman yang diperoleh siswa belajar secara bekerjasama dalam merumuskan satu pandangan kelompok;
- 2) Memungkinkan siswa dapat meraih keberhasilan dalam belajar, melatih siswa

memiliki keterampilan, baik keterampilan berpikir maupun keterampilan sosial seperti keterampilan mengemukakan pendapat, menerima saran dan masukan dari orang lain, bekerja sama, rasa setiakawan dan mengurangi timbulnya perilaku yang menyimpang dalam kehidupan kelasnya;

- 3) Memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan, kemampuan dan keterampilan secara penuh dalam suasana belajar yang terbuka dan demokratis;
- 4) Memungkinkan siswa memiliki motivasi yang tinggi, peningkatan kemampuan akademik, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, membentuk hubungan persahabatan, menimba berbagai informasi, belajar menggunakan sopan santun, meningkatkan motivasi siswa, memperbaiki sikap terhadap sekolah dan belajar, mengurangi tingkah laku yang kurang baik serta membantu menghargai pokok pikiran orang lain.

Selanjutnya Jarolimek dan Parker dalam Isjoni (2014: 24) mengatakan bahwa keunggulan yang diperoleh dari pembelajaran kooperatif adalah: (1) “saling ketergantungan positif (2) adanya pengakuan dalam merespon perbedaan individu (3) siswa dilibatkan dalam perencanaan dan pengelolaan kelas (4) suasana rileks dan menyenangkan (5) terjalin hubungan yang hangat dan bersahabat antara siswa dengan guru (6) memiliki banyak kesempatan untuk mengekspresikan pengalaman emosi yang menyenangkan”.

Dari uraian tentang keunggulan *cooperative learning* yang disampaikan oleh Isjoni dan Jarolimek, maka dikatakan bahwa model pembelajaran *cooperative learning* dapat menunjang suatu pandangan, pengalaman belajar

secara bekerja sama dalam suatu kelompok. Selain itu proses perkembangan pengetahuan siswa, kemampuan dan keterampilan dalam berpikir kritis akan terus diasah untuk mewujudkan ketergantungan secara positif.

Adapun kelemahan pembelajaran *cooperative learning* yang dikutip dari Isjoni (2014: 25) meliputi:

- 1) Guru harus mempersiapkan pembelajaran secara matang, memerlukan lebih banyak tenaga, pemikiran dan waktu
- 2) agar proses pembelajaran berjalan dengan lancar maka dibutuhkan dukungan fasilitas, alat dan biaya yang cukup memadai
- 3) selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung ada kecenderungan topik permasalahan yang sedang dibahas meluas sehingga banyak yang tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan
- 4) saat diskusi kelas, terkadang didominasi seseorang, hal ini mengakibatkan siswa yang lain menjadi pasif

Pembahasan mengenai keunggulan *cooperative learning* yang telah disampaikan, dalam prakteknya mengalami beberapa kendala yang memungkinkan terhambatnya proses belajar mengajar di dalam kelas. Kendala-kendala itu dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalkan kualitas guru, fasilitas dan dari siswanya itu sendiri.

3. Media Peraga

Media merupakan kata jamak dari “medium”, yang berarti perantara atau pengantar. Media peraga merupakan salah satu dari media pendidikan atau media pembelajaran

Media pendidikan atau media pembelajaran menurut Roosi dan Breidle (Sanjaya, 2014:163), mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, Koran, majalah, dan sebagainya. Sedangkan menurut Gerlach dan Ely (Sanjaya, 2014:163), secara umum media itu meliputi orang, bahan, peralatan, atau kegiatan yang menciptakan kondisi yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Media peraga juga dapat disebut alat peraga seperti yang di jelaskan oleh Arsyad (2013:9) yang dimaksud dengan alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pembelajaran”.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar dalam sebuah proses pembelajaran berfungsi untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menyerap materi pembelajaran yang telah disampaikan. Menurut Sudjana (2014b:22) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan-tujuan intruksional.

Hal ini karena isi rumusan tujuan intruksional menggambarkan hasil belajar yang harus dikuasai siswa berupa kemampuan-kemampuan siswa setelah menerima dan menyelesaikan pengalaman belajarnya. Howard Kingsley (dalam Sudjana, 2014b:22) membagi tiga macam hasil pembelajaran, yakni (1) ketrampilan dan kebiasaan (2) pengetahuan dan pengertian, (3) sikap dan cita-cita.

Seseorang yang belajar akan mendapat hasil perubahan perilaku setelah menempuh proses pengalaman. Namun, tidak semua perubahan perilaku dikatakan sebagai hasil belajar. Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan (Suprijono, 2014: 5).

Menurut Gagne (dalam Suprijono, 2014: 5-6), hasil belajar berupa:

- a. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, lisan, maupun tulisan.
- b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang berupa keterampilan mengkriteriasasi, kemampuan analitis-sintesis fakta-konsep, dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan.
- c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
- d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak obyek berdasarkan penilaian terhadap obyek tersebut berupa kemampuan menginternalisasi dan eksternalisasi nilai-nilai. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.

Sedangkan menurut Bloom (dalam Suprijono, 2014: 6), hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Domain kognitif

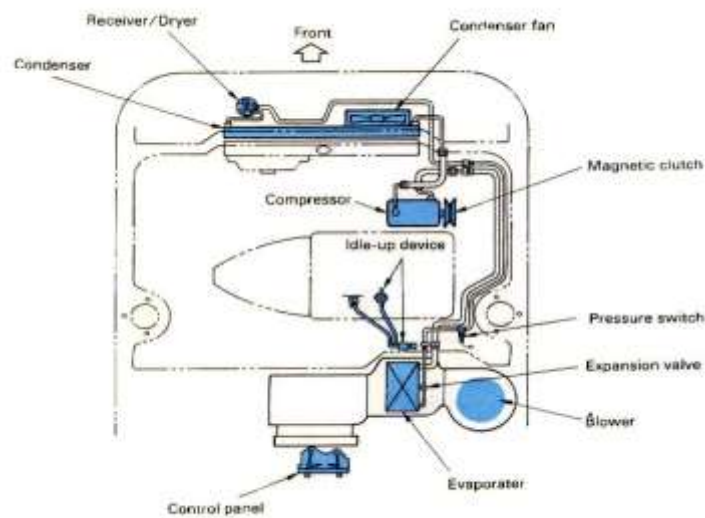
meliputi *knowledge* (pengetahuan, ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan, hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru), *evaluation* (menilai). Domain afektif meliputi sikap *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respon), *valving* (nilai), *organizaton* (organisasi), *characterization* (karakterisasi). Psikomotorik meliputi keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial, dan intelektual.. Sementara menurut Lindgren (dalam Suprijono, 2014: 7) hasil belajar meliputi kecakapan, informasi, pengertian, dan sikap

Dari beberapa pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah apa yang diperoleh siswa setelah siswa melakukan aktifitas belajar dan dari penjelasan diatas penelitian ini menitik beratkan pada ranah kognitif.

5. Sistem AC dan Komponen-komponennya

a. Letak Komponen Utama dan Perlengkapan Tambahan AC Mobil.

Letak komponen pada AC mobil sangat bergantung dari jenis mobilnya, namun demikian perbedaan letak ini tidaklah mempengaruhi urutan dari komponen tersebut, contoh gambar dibawah menunjukkan letak masing-masing komponen baik utama maupun tambahan pada mobil jenis sedan maupun minibus yang memiliki ruang mesin dibagian depan.



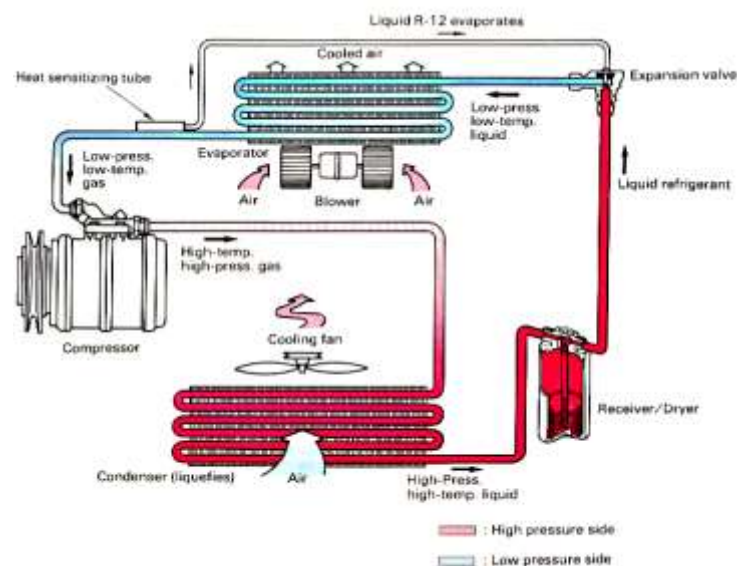
Gambar 2.2 Tata Letak Komponen *Air Conditioners* pada Mobil (Triyono, 2009:8)

b. Siklus Pendinginan AC Mobil.

Siklus Pendinginan Air Conditioners merupakan suatu rangkaian yang tertutup. Siklus pendinginan yang terjadi dapat digambarkan sebagai berikut :

- 1) Kompresor berputar menekan gas *refrigerant* dari evaporator yang bertemperatur tinggi, dengan bertambahnya tekanan maka temperaturnya juga semakin meningkat, hal ini diperlukan untuk mempermudah pelepasan panas *refrigerant*.
- 2) Gas *refrigerant* yang bertekanan dan bertemperatur tinggi masuk kedalam kondenser. Di dalam kondenser ini panas *refrigerant* dilepaskan dan terjadilah pengembunan sehingga *refrigerant* berubah menjadi zat cair.
- 3) Cairan *refrigerant* ditampung oleh receiver untuk disaring sampai evaporator membutuhkan *refrigerant*.

- 4) *Expansion valve* memancarkan *refrigerant* cair ini sehingga berbentuk gas dan cairan yang bertemperatur dan bertekanan rendah.
- 5) Gas *refrigerant* yang dingin dan berembun ini mengalir kedalam evaporator untuk mendinginkan udara yang mengalir melalui sela-sela fin evaporator, sehingga udara tersebut menjadi dingin seperti yang dibutuhkan oleh para penumpang mobil.
- 6) Gas *refrigerant* kembali ke kompresor untuk dicairkan kembali di condenser.



Gambar 2.3 Diagram Siklus *Refrigerant* dalam Sistem *Air Conditioners* (Triyono, 2009:11)

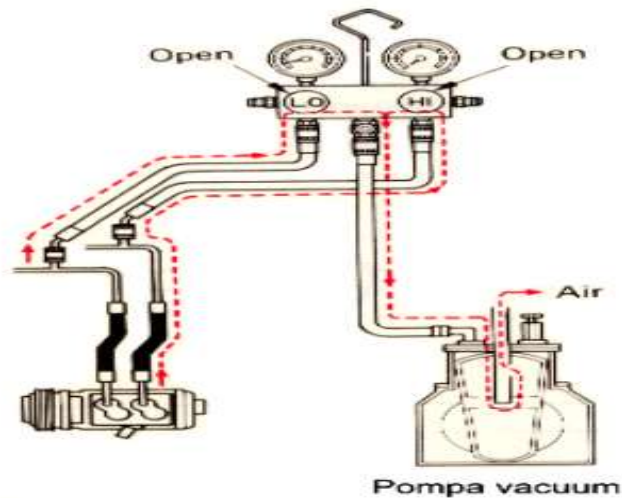
c. Mengisi *Refrigerant* pada sistem AC Mobil.

Sebelum mengisi *refrigerant* sistem rangkaian harus dalam keadaan kosong, tidak ada udara ataupun uap air yang tersisa didalamnya. Untuk mengosongkan sistem rangkaian ini lakukanlah langkah pengosongan dengan menggunakan alat *vacuum pump*.

1) Prosedur pengosongan

Pengosongan dapat dilakukan dengan melakukan langkah-langkah berikut :

- a) Tutup kedua katup *manifold gauge*.
- b) Pasang *manifold gauge* ke kompresor dengan selang merah ke nipel tekanan tinggi dan selang biru ke nipel tekanan rendah serta selang hijau ke pompa vakum.
- c) Bukalah salah satu katup manifold dan hidupkan pompa vakum.
- d) Bacalah ukuran pada *vacuum gauge*, hingga menunjukkan angka +/- 600 mmHg (23,62 inHg; 80 kPa)
- e) Bukalah sisi katup manifold yang lain agar vakum bekerja dari dua sisi untuk lebih mengefisienkan kerja pompa vakum.
- f) Baca kembali ukuran pada *vacuum gauge* dan pastikan sistem telah bersih dari udara maupun uap air dengan angka penunjuk berada
- g) pada angka 750 mmHg (29,53 in Hg; 99,98 kPa)
- h) Biarkan pompa vakum tetap hidup kurang lebih selama 30 menit.
- i) Tutup kedua katup manifold sebelum mematikan pompa vakum.
- j) Tunggu kurang lebih 15 menit dan amati angka penunjuk meteran. Bila terjadi penurunan berarti masih terjadi kebocoran dalam sistem rangkaian.
- k) Cari kebocoran dengan alat deteksi kebocoran sampai ditemukan dan diperbaiki.



Gambar 2.4 Penghubungan *manifold gauge*, kompresor, dan pompa vakum ketika melakukan pengosongan rangkaian sistem AC (Triyono, 2009:42)

2) Pengisian *refrigerant*

langkah-langkah pengisian *refrigerant*.

a) Langkah awal atau persiapan

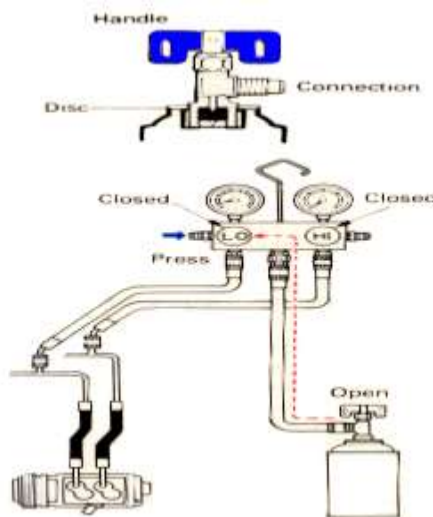
- (1) Rangkaian sistem masih terpasang dengan benar.
- (2) Selang masih terpasang dengan *manifold gauge* warna merah ke nipel tekanan tinggi, warna biru ke nipel tekanan rendah dan warna hijau ke tangki *refrigerant* atau alat pengisi.
- (3) *Refrigerant* yang akan digunakan tersedia dengan cukup.
- (4) Singkirkan alat-alat yang masih ada di sekitar mesin untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

b) Langkah Pengisian

Pemasangan selang pada tabung *refrigerant*.

- (1) Sebelum memasang selang, putarlah handle berlawanan arah jarum jam sampai jarum katupnya tertarik penuh.

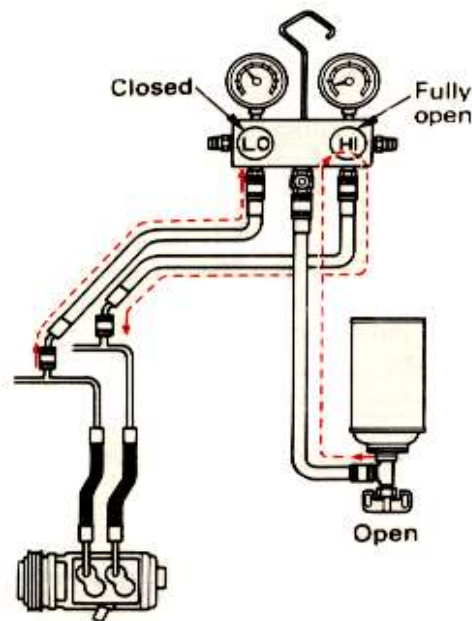
- (2) Putarlah disc berlawanan arah jarum jam, sampai posisi habis.
- (3) Hubungkan selang warna hijau ke tabung *refrigerant*.
- (4) Putarlah disc searah jarum jam dengan tangan.
- (5) Putarlah handle searah jarum jam untuk membuat lubang, dan putarlah kembali berlawanan arah jarum jam agar gas dapat mengalir ke selang.
- (6) Tekanlah niple no 4 pada *manifold gauge* dengan jari tangan sampai udara keluar dari selang tengah.
- (7) Bila udara sudah keluar (ditandai dengan keluarnya *refrigerant*) tutuplah niple no 4 dengan tutup niple.



Gambar 2.5 Pengosongan selang *refrigerant* sebelum langkah pengisian dilakukan (Triyono, 2009:43)

- c) Pemeriksaan kebocoran awal.
 - (1) Bukalah keran katup tekanan tinggi pada *manifold gauge* agar gas masuk kedalam sistem. (tabung menghadap keatas).
 - (2) Bila peng ukur tekanan rendah sudah menunjukkan 1 kg/cm² (14 psi; 98 kPa) tutup keran manifold tekanan tinggi.

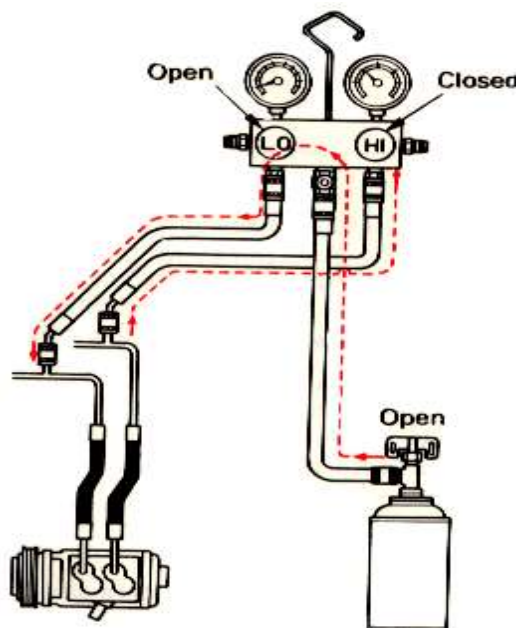
- (3) Periksa kebocoran pada sistem dengan menggunakan detektor.
- d) Pengisian Refrigerant dalam bentuk cair.
- (1) Balikkanlah tabung *refrigerant* menghadap kebawah agar isi *refrigerant* yang keluar dalam bentuk cair.
 - (2) Buka katup tekanan tinggi.
 - (3) Periksa kaca pengintai sampai aliran *refrigerant* berhenti mengalir dan tutuplah keran.
 - (4) Amati kedua pengukur, tekanan tinggi maupun tekanan rendah. Keduanya harus menunjukkan tekanan yang sama.



Gambar 2.6 Penghubungan *manifold gauge*, kompresor, dan tabung *refrigerant* pada saat pengisian *refrigerant* dalam bentuk cairan (Triyono, 2009:44)

- e) Pengisian Lanjutan.
- (1) Baliklah tabung *refrigerant* menghadap keatas agar isi *refrigerant* keluar dalam bentuk gas.

- (2) Hidupkan mesin dan biarkan beberapa menit untuk pemanasan.
- (3) Hidupkan switch AC, dan amati pengukur tekanan *manifold gauge* tanda merah harus terlihat pada tekanan tinggi dan tanda biru pada tekanan rendah tetapi tidak vakum.
- (4) Buka sedikit demi sedikit katup *manifold gauge* warna biru. (besar kecilnya pembukaan akan mempengaruhi jumlah *refrigerant* yang mengalir dalam sistem.
- (5) Amati gelas pantau dan bila jumlah gelembung menjadi semakin sedikit dan lembut menunjukkan bahwa pengisian sudah cukup.
- (6) Tutup katup *manifold gauge*, dan baca pengukur tekanan rendah 1,5 – 2,0 kg/cm² dan tekanan tinggi 14,5 – 15 kg/cm².



Gambar 2.7 Penghubungan *manifold gauge*, kompresor, dan tabung *refrigerant* pada saat pengisian lanjutan dengan *refrigerant* dalam bentuk gas (Triyono, 2009:45)

3) GEJALA KERUSAKAN PADA SISTEM AC

1. *Refrigerant* kurang.

Pada kondisi ini, terlihat gejala sebagai berikut :

- a. udara yang keluar dari sistem pendingin tidak terlalu dingin.
- b. Pada kaca pengintai terlihat banyak gelembung.
- c. Pemeriksaan pada *manifold gauge* :
 1. Pengukur tekanan rendah : 0,8 kg/cm² (11 psi, 78 kPa)
 2. Pengukur tekanan tinggi : 8-0 kg/cm² (114 psi, 882 kPa)

Kemungkinan penyebabnya :

- a. Terdapat kebocoran pada siklus Pendinginan.

Pemecahannya :

- 1). Periksa kebocoran dengan menggunakan detector kebocoran dan perbaiki.
2. Pengisian *refrigerant* berlebihan.

Pada kondisi ini, terlihat gejala sebagai berikut :

- a. pendinginan tidak maksimum.
- b. Pemeriksaan pada *manifold gauge* :
 1. Pengukur tekanan rendah : 2.5 kg/cm² (36 psi, 245 kPa)
 2. Pengukur tekanan tinggi : 20 kg/cm² (248 psi, 1.961 kPa)

Kemungkinan penyebabnya :

- a. Dalam pengisian *refrigerant* terlalu berlebihan.
- b. kondenser tidak bekerja dengan baik.
- c. kopling fluida kipas radiator slip.

Pemecahannya :

- 1) Kurangi jumlah *refrigerant*.
- 2) Bersihkan kondenser.
- 3) Periksa kopling fluida kipas radiator, bila rusak ganti.
3. Terdapat udara didalam siklus.

Pada kondisi ini terlihat gejala sebagai berikut :

- a. AC tidak terlalu dingin.
- b. Pemeriksaan pada *manifold gauge* :
 1. Pengukur tekanan rendah : 2.5 kg/cm²(36 psi, 245 kPa)
 2. Pengukur tekanan tinggi : 23 kg/cm²(327 psi, 2.256 kPa)

Kemungkinan penyebabnya :

- a. Ada udara didalam siklus pendingin.

Pemecahannya :

- 1) Lakukan penyedotan kevakuman kembali.
- 2) Ganti *receiver*.
4. Refrigerant tidak bersirkulasi.

Pada kondisi ini terlihat gejala sebagai berikut :

- a. AC tidak dingin
- b. Pemeriksaan pada *manifold gauge* :
 1. Pengukur tekanan rendah : 76 cmHg (sangat rendah)
 2. Pengukur tekanan tinggi : 6 kg/cm² (85 psi / 588 kPa)

Kemungkinan penyebabnya :

- a. Pada *expansion valve* terjadi penyumbatan.

Pemecahannya :

- 1) Lepas *expansion valve*, bersihkan dan tes. Bila sudah rusak ganti.
- 2) Ganti *Receifer/Dryer*.
- 3) perhatikan jumlah *refrigerant* yang sesuai dalam pengisian.
5. Tidak ada kompresi pada kompresor.

Pada kondisi ini terlihat gejala sebagai berikut :

- a. AC tidak dingin
- b. Pemeriksaan pada *manifold gauge* :
 1. Pengukur tekanan rendah : terlalu tinggi
 2. Pengukur tekanan tinggi : terlalu rendah

Kemungkinan penyebabnya :

- a. Kompresor rusak.
- b. katup kompresor rusak.

Pemecahannya :

- 1) Bongkar dan perbaiki kompresor
- 2) Ganti kompresor dengan jenis dan kapasitas yang sama.

B. KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN

Penelitian yang memperkuat kajian empiris dilakukan oleh Nopilar dan Saputro (2011:3) dengan judul Penerapan Panel Peraga Sistem Pengapian Dalam Pembelajaran Model *Cooperatif Learning* Untuk meningkatkan Prestasi Belajar Kelistrikan Otomotif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan media peraga sistem pengapian dan model pembelajaran *cooperative learning* dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan hasil *pre test* dan *post test*. Untuk hasil *pre test* diperoleh hasil

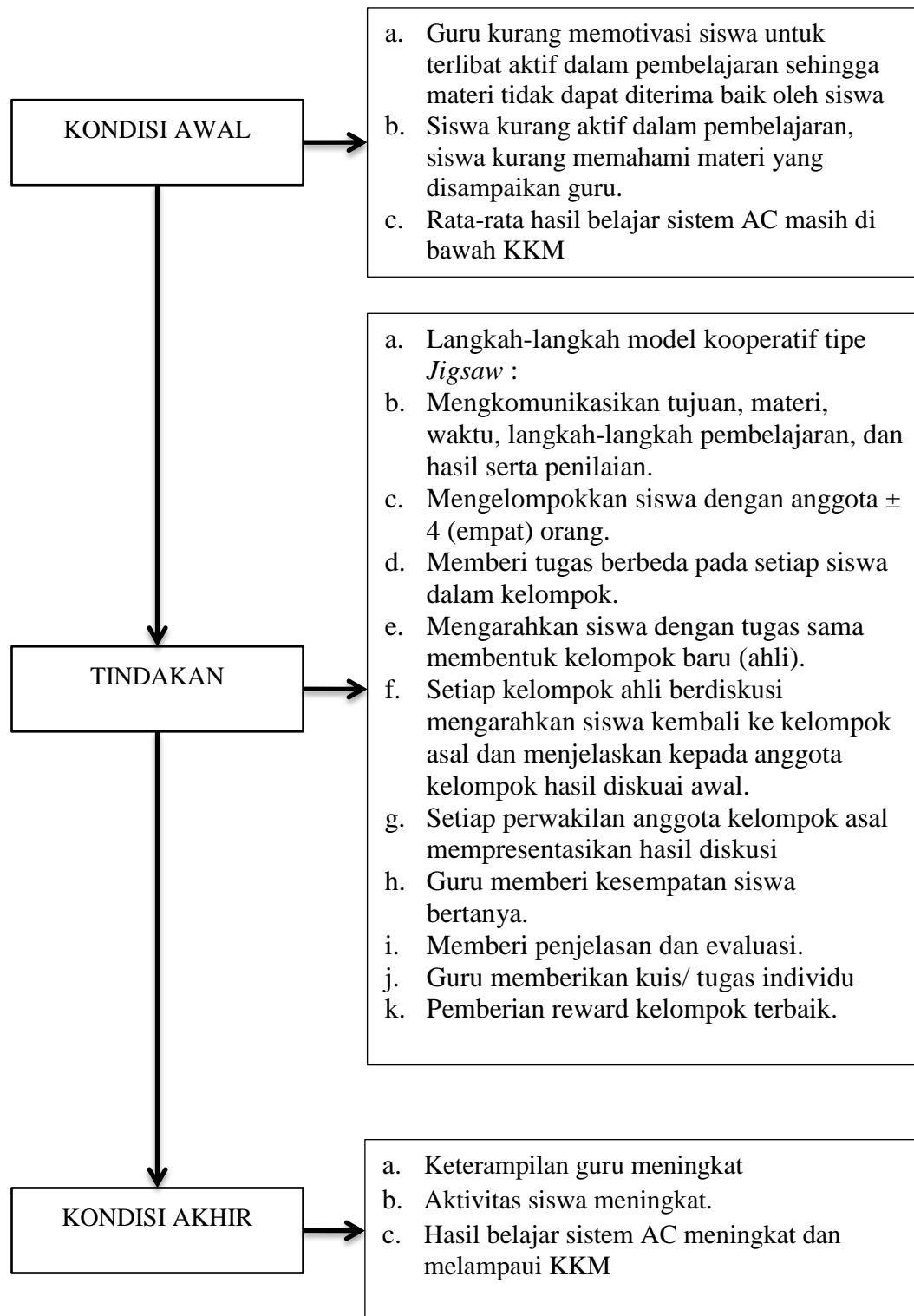
rata-rata sebesar 49 sedangkan *post test* diperoleh hasil rata-rata sebesar 75 sehingga peningkatan rata-ratanya sebesar 27,33 atau 57,33%.

Penelitian yang mendukung dilakukan Karsono dan Widodo (2011:67) dengan judul Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Terhadap Peningkatan Pemahaman Materi Mata Kuliah Praktik Permesinan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif *jigsaw* terbukti efektif meningkatkan ketuntasan belajar mahasiswa dengan nilai minimal (B).

Adapun Penelitian lain yang memperkuat kajian empiris dilakukan oleh Rejeki (2009) dalam penelitian yang berjudul Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Pada Siswa Kelas VIII G Semester 2 SMP Negeri Toroh Grobogan dengan hasil penelitian Hasil penelitian telah mampu menjawab perumusan masalah, mencapai tujuan penelitian dan membuktikan hipotesis penelitian yaitu penerapan model pembelajaran kooperatif *Jigsaw* dapat meningkatkan hasil belajar Matematika kelas VIII G semester 2 SMP Negeri 2 Toroh Kabupaten Grobogan tahun pelajaran 2009/2010. Keadaan tersebut dibuktikan oleh hasil analisis data bahwa :

- 1) kemampuan guru dalam melaksanakan aspek-aspek proses belajar mengajar pada siklus II berkategori sangat baik dan
- 2) nilai ulangan siswa untuk setiap siklus senantiasa mengalami peningkatan secara signifikan, sampai dengan siklus terakhir menunjukkan 87,5% siswa mendapat nilai ulangan yang telah memenuhi kriteria belajar tuntas dengan nilai lebih dari atau sama dengan 67 (KKM) lebih dari 85 %.

C. KERANGKA BERPIKIR



Gambar 2.8 kerangka berpikir

D. HIPOTESIS

Menurut Sugiyono (2012:96), Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Berdasarkan dari kerangka berpikir diatas, maka dalam penelitian ini dirumuskan hipotesis ”ada peningkatan hasil belajar dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga pada kompetensi dasar melakukan pemeliharaan atau service sistem AC dan komponennya”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah metode eksperimen, menurut (Arikunto 2010:9) penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan.

2. Desain Penelitian

Adapun desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian *Pre Test-Post Test Kontrol Group Design*, digambarkan dengan pola sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pre test	Perlakuan	Post test
Ekperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Keterangan :

O₁ dan O₂ : Pre Test

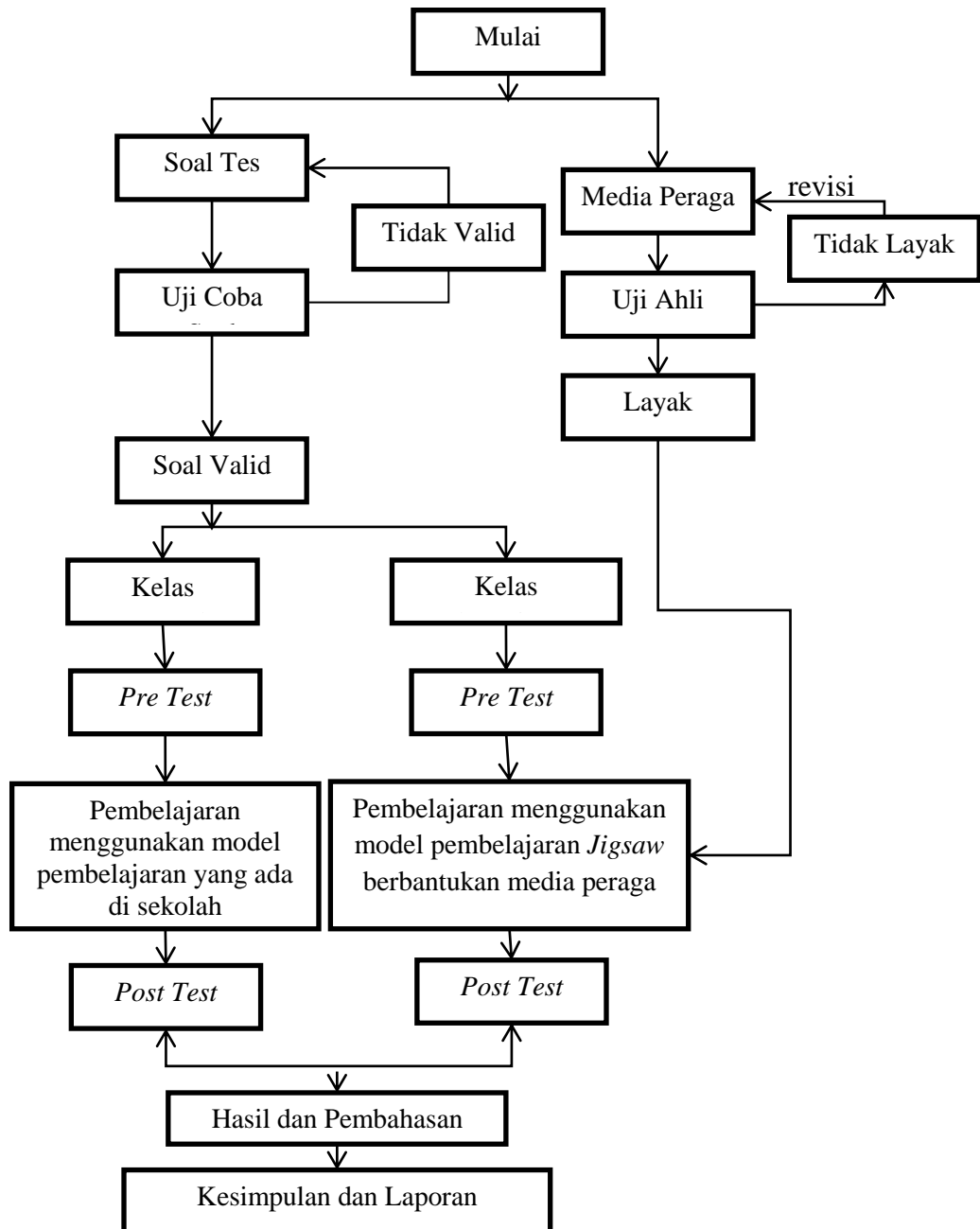
O₃ dan O₄ : Post Test

X₁ : Penggunaan pembelajaran model kooperatif tipe *Jigsaw*

X₂ : Penggunaan pembelajaran dengan model yang ada di sekolah

B. Alur Penelitian

Paradigma penelitian merupakan kerangka berpikir yang menjelaskan bagaimana cara pandang peneliti terhadap fakta kehidupan sosial dan perlakuan peneliti terhadap ilmu atau teori.



Gambar 3.1 Diagram Alur Rancangan Penelitian

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh Peneliti. Dari data yang diperoleh siswa kelas XII TKR di SMK PALAPA terdapat 6 kelas untuk yang mengambil jurusan TKR.

2. Sampel

Sampel menurut Sugiyono (2012:118), adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sedangkan menurut Arikunto (2010:174), sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.

Karena subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII TKR mata pelajaran Melakukan Service sistem AC dan komponennya, peneliti mengambil dua kelas sebagai sampel untuk memudahkan dalam pembelajaran, pengambilan sampel dilakukan secara random sampling atau acak dengan memilih dua kelas dari 6 kelas yang ada. Random sampling itu sendiri dilakukan dengan cara menuliskan nama kelas di potongan kertas kecil sebanyak 6 kelas yaitu kelas XII TKR 1, XII TKR 2, XII TKR 3, XII TKR 4, XII TKR 5, XII TKR 6, kemudian kertas tersebut digulung secara acak . Terakhir kertas tersebut diambil dengan mata tertutup dengan ketentuan kertas yang diambil pertama adalah sebagai kelas kontrol dan kertas yang diambil kedua adalah kelas eksperimen. Berdasarkan hasil random sampling diperoleh kelas sebagai sampel adalah kelas XII TKR 2 dan XII TKR 4, dimana kelas XII TKR 2 sebagai kelas eksperimen dan XII TKR 4 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Variabel menurut Sugiyono (2012:61), adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, aspek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun pada penelitian ini variabel bebas adalah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *jigsaw* berbasis media peraga, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

E. Langkah-Langkah Ekperimen

Langkah-langkah ekperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pembuatan media peraga sistem AC
2. Penyusunan soal tes
3. Memvalidasi soal tes
4. Pengujian hasil belajar dengan tes pada objek penelitian (*pre test*)
5. Proses belajar mengajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbantuan alat peraga untuk kelas ekperimen dan proses belajar mengajar menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan untuk kelas kontrol
6. Pengujian hasil belajar dengan tes (*post test*) pada dua kelompok yang mendapatkan model pembelajarn kooperatif tipe *jigsaw* dan model pembelajaran yag biasa digunakan.
7. Menarik kesimpulan hasil belajar

F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang valid maka digunakan beberapa metode pengumpulan data yang dianggap tepat dan sesuai dengan permasalahan. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan datanya adalah:

1. Metode Test

Menurut (Arikunto 2010:193) tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, intelegensi, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Dalam penelitian ini digunakan tes prestasi belajar atau *Achievement test*. Sehingga dalam hal ini yang diukur adalah pencapaian penguasaan materi siswa tentang melakukan service sistem AC dan komponennya.

G. Intrumen Penelitian

Intrumen merupakan alat yang digunakan untuk menentukan data dan pengambilan data. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan soal tes berbentuk pilihan ganda. Tes terdiri dari 40 butir soal disediakan lima alternatif jawaban yaitu, A, B, C, D, E. setiap jawaban yang benar mendapat nilai 2,5 dan setiap jawaban yang salah mendaat nilai 0, niai tertinggi adalah 100. Kisi-kisi dari tes kompetensi dasar memelihara atau service sistem AC dan komponennya dapat dilihat pada daftar lampiran.

H. Penilaian Alat Ukur

Setelah perangkat tes disusun terlebih dahulu soal diuji cobakan dan hasilnya dicatat dengan cermat, dalam hal ini uji coba dilakukan pada siswa kelas XII TKR di SMK PALAPA yang sudah mendapatkan pembelajaran memelihara atau

service sistem AC dan komponennya. Setelah itu soal-soal dianalisis untuk mengetahui soal-soal yang valid, reabilitas dan memenuhi indeks kesukaran.

1. Validitas alat ukur

Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas merupakan suatu skala untuk menunjukkan 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

Tabel 3.2 Hasil uji validitas Tes Kompetensi Dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya

No	Kriteria	No Soal	Jumlah
1	Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,36,37,38,39,40,41,42	40 Soal
2	Tidak Valid	21,35	2 Soal

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

(Arikunto, 2009:72)

Keterangan :

r_{XY} = 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

Apabila harga korelasi validitas diatas 0,3 maka butir instrumen tersebut valid, sedangkan apabila dibawah 0.3 maka dapat disimpulkan bahwa butir instrumen tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang.

2. Realibilitas Alat Ukur

Pengukuran merupakan proses untuk memperoleh skor perorangan sehingga attribute yang diukur benar-benar menggambarkan kemampuan mereka (Surapranata, 2009:86). Untuk mengetahui soal instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data maka soal itu perlu diuji. Reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah reliabilitas dengan rumus KR-21, alasan penggunaan rumus ini adalah karena rumus KR-21 digunakan untuk tes item pilihan ganda dan cenderung memberikan harga yang lebih tinggi dari pada KR-20, rumus KR-21 yaitu :

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

(Arikunto, 2010:232)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen (satu tes penuh)

k = banyaknya butir soal

V_t = varians total

M = skor rata-rata

Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

koefisien reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	sangat rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	sedang/cukup

$0,06 \leq r < 0,08$	Tinggi
$0,08 \leq r < 1,00$	sangat tinggi

Kriteria yang digunakan untuk menetapkan reliabilitas instrument yang dianggap handal adalah koefesien reliabilitas $> 0,7$. Berdasarkan data hasil perhitungan dengan rumus K-R 21 soal uji instrumen mempunyai nilai 0,917. Karena reliabilitas = 0,917 $>$ kriteria = 0,7 maka soal instrumen tersebut cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Untuk mengetahui tingkat kesukran soal digunakan rumus :

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

Keterangan: (Arikunto, 2009:208)

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal bena

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun klasifikasi tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Tabel Tingkat Kesukaran Soal

No	Interval	Kriteria
1	$0.00 \leq P \leq 0.30$	Butir soal sukar
2	$0.30 \leq P \leq 0.70$	Butir soal sedang
3	$0.70 \leq P \leq 1.00$	Buir soal mudah

Tabel 3.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Sukar	2,5,14	3
2	Sedang	1,3,4,6,7,8,9,11,12,13,15,16,18,19,20,2 38,39,40,41,42	33
3	Mudah	10,17,21,23,29,32,	6

I. Teknik Analisis Data

Pada peneelitan ini terdapat dua kali analisis yaitu:

1. Analisis tahap awal

Sebelum perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen, kedua kelompok diberikan tes awal (*pre test*) terlebih dahulu. *Pre test* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelompok yang akan diberi pembelajaran menggunakan pembelajaran *jigsaw* berbasis media peraga dan kelompok yang tidak menggunakan pembelajaran *jigsaw* berbasis media peraga (kelompok kontrol). Hasil pengukuran *pre test* yang dilakukan pada kedua kelompok tersebut diharapkan dapat menunjukkan bahwa kedua kelompok mempunyai kemampuan awal yang tidak berbeda. Uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok menggunakan uji-t. rumus yang digunakan sebagai berikut:

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

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

(Sudjana, 2005: 239)

Keterangan :

\bar{x} : Nilai rata – rata tiap kelas

s_1^2 : Varian data pada kelompok eksperimen

s_2^2 : Varian data kelompok kontrol

n_1 : Banyaknya subyek pada kelompok eksperimen

n_2 : Banyaknya subyek pada kelompok kontrol

Kriteria pengujianya adalah H_0 diterima jika $-t_{1-1/2\alpha,(n_1+n_2-2)} < t_{hitung} < t_{1-1/2\alpha,(n_1+n_2-2)}$ dan ditolak jika mempunyai harga-harga lain.

2. Analisis tahap akhir

Setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu adanya tes untuk mengambil data hasil belajar siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dari data hasil belajar tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui mana yang hasilnya lebih baik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis data yang digunakan adalah :

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar saat menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan disekolah dengan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga. Untuk tujuan tersebut, maka akan dibandingkan rata-rata hasil belajar dari kedua model tersebut dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X}_1 = \left(\frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \right)$$

(Sudjana, 2005:67)

Keterangan :

\bar{X}_1 = Mean/Nilai Rata-Rata

f_i = frekuensi kelas

x_i = Tanda Kelas Interval

b. 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.

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

(Sudjana, 2005: 273)

Keterangan :

X^2 : Chi-Kuadrat

O_i : Frekuensi Pengamatan

E_i : Frekuensi Yang Diharapkan

K : Banyaknya Kelas Interval

Selanjutnya harga X^2_{data} yang diperoleh dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan $(dk) = k - 3$ dan taraf signifikan 0,05. distribusi data yang diuji akan berdistribusi normal jika $X^2_{\text{data}} < X^2_{\text{tabel}}$.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan, untuk mengetahui bahwa kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki varians yang sama atau penguasaan yang homogen. Rumus yang digunakan :

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujiannya : jika $F_{hitung} \leq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$, $\alpha = 5\%$, maka dapat dikatakan kedua kelompok kesamaan varians (Sudjana, 2005:250).

d. Uji Hipotesis

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

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rerata Kelompok Eksperimen

\bar{x}_2 = Rerata Kelompok Kontrol

n_1 = Jumlah Subjek Kelompok Eksperimen

n_2 = Jumlah Subjek Kelompok Eksperimen

S = Simpangan

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

Pernyataan uji analisis uji t-test (Sudjana, 2005: 239) adalah hipotesis diterima jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan derajat kebebasan (dk) = (n_1+n_2-2) .

Hipotesis yang diuji adalah penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem AC .

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil uji tes awal (*Pre-Test*)

Pre-test pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kedua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Setelah data *pre-test* diperoleh kemudian dilakukan uji-t untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok tersebut

Tabel 4.1 Hasil Uji Kesamaan Data *Pre-test*

Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	45,98	-1,080	2,00	Tidak berbeda
Kontrol	48,13			

(Data hasil penelitian tahun 2015)

Berdasarkan hasil uji-t terhadap data *pre-test* pada tabel diatas diperoleh nilai $-t_{tabel} = -2,00 \leq t_{hitung} = -1,080 \leq t_{tabel} = 2,00$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 54$ atas dasar yang demikian maka H_0 diterima.

Dari hasil ini dapat diputuskan bahwa sebelum dilakukan pembelajaran kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama. Hasil ini dapat dijadikan sebagai acuan bahwa adanya perbedaan pada hasil *post-test* nantinya murni dari hasil perlakuan dan bukan akibat kondii awal yang berbeda.

2. Hasil uji tes akhir (*post-test*)

Analisis tahap akhir dilakukan untuk mengetahui hasil setelah kelas eksperimen diberikan perlakuan. Untuk itu diperlukan tes untuk mengambil hasil belajar siswa Tes yang dilakukan setelah kelas eksperimen diberi perlakuan biasanya

disebut *post-test*. Data *post-test* tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui perbedaan hasil antara kelas kontrol dan kelas eksperimen .

Analisis data yang digunakan adalah:

a. Deskripsi data hasil test akhir (post-test)

Berdasarkan *post-test* hasil belajar kompetensi dasar Memelihara/service sistem AC dan komponennya siswa kelas XII TKR di SMK PALAPA diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 Deskripsi Data Hasil *Post-Test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation
Eksperimen	28	67,50	92,50	80,63	6,96
Kontrol	28	57,50	87,50	75,71	7,78

(Data hasil penelitian tahun 2015)

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *jigsaw* berbasis media peraga memperoleh rata-rata hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya sebesar 80,63 dengan nilai tertinggi 92.50, nilai terendah 67,50 dan standar deviasi 6,96 sedangkan pada kelompok kontrol setelah dilakukan pembelajaran seperti biasa memperoleh rata-rata hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya sebesar 75,71 dengan nilai tertinggi 87,50, nilai terendah 57,50 dan standar deviasi 7,78 .

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya pada kelompok eksperimen dengan model pembelajaran *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran seperti biasa.

b. Uji Normalitas Data

Uji Normalitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus *kolmogorov-smirnov*. Data dikatakan normal jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari taraf kesalahan 5% atau 0,05. Adapun hasil uji normalitas data hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya baik dari data *pre-test* maupun *post-test* dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data

Sumber Data		χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Pre test	Eksperimen	0,8675	7,81	Normal
	Kontrol	5,8168	7,81	Normal
Post test	Eksperimen	4,0142	7,81	Normal
	Kontrol	6,4202	7,81	Normal

(Data hasil penelitian tahun 2015)

Uji kenormalan data *pre-test* dan *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang terangkum pada tabel di atas memperoleh nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$ untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 3$ atas dasar demikian maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa data *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen maupun kontrol berdistribusi normal. Karena data yang diperoleh berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis penelitian dapat digunakan uji t.

c. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dalam penelitian menggunakan uji F. Data dikatakan homogen jika nilai F_{hitung} memiliki signifikansi lebih besar dari taraf signifikan 5% atau 0,05. Apabila data hasil penelitian homogen, maka untuk perhitungan selanjutnya dapat digunakan rumus t sedangkan jika tidak homogen dapat

digunakan rumus t' . Hasil uji homogenitas data hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service system AC dan komponennya baik *pre-test* maupun *post-test* dapat disajikan pada berikut.

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas

Sumber Data		F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Pre test	Eksperimen Kontrol	1,0060	1,9	Homogen
Post test	Eksperimen Kontrol	1,2507	1,9	Homogen

(Data hasil penelitian tahun 2015)

Berdasarkan hasil uji homogenitas data menggunakan uji kesamaan dua varians atau uji F pada tabel di atas menunjukkan bahwa untuk data pre-test dan post-test memperoleh nilai $F_{hitung} \leq F_{tabel} = 1,9$ pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = (27:27) atas demikian maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa data hasil *pre-test* dan *post-test* homogen sehingga untuk keperluan pengujian selanjutnya baik untuk data hasil pre-test maupun data hasil post-test dapat digunakan t pada *equal variances assumed*.

d. Uji Data Post-Test

Hasil uji data *post-test* hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada siswa kelas XII TKR di SMK Palapa dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji Perbedaan Hasil Belajar pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Rata-rata	T_{hitung}	T_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	80,63	2,489	1.67	Signifikan
Kontrol	75,71			

(Data hasil penelitian tahun 2015)

Berdasarkan hasil uji t terhadap data hasil belajar kompetensi dasar memelihara/service sistem AC dan komponennya siswa kelas XII TKR di SMK

Palapa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media peraga pada kelompok eksperimen dan pembelajaran seperti biasa pada kelompok kontrol diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,489 > t_{tabel} = 1,67$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 54$. Dengan demikian dapat diputuskan bahwa hipotesis yang menyatakan: “Ada peningkatan hasil belajar dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga pada kompetensi dasar melakukan service/pemeliharaan sistem AC dan komponennya” **diterima**.

Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa pada kelas kontrol rata-rata hasil belajar pada tes pre-test mencapai 48,13 dan setelah diberikan pembelajaran biasa meningkat menjadi 75,71, sehingga pada kelas kontrol setelah diberikan metode ceramah biasa mengalami peningkatan rata-rata mencapai 27,58 dan pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajar pada tes pre-test mencapai 45,98 dan setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* disertai media peraga meningkat menjadi 80,63, sehingga pada kelas eksperimen setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* disertai media peraga mengalami peningkatan rata-rata mencapai 34,65 lebih besar dari pada kelas kontrol yang hanya mencapai 27,58. Dari hasil ini dapat dijelaskan bahwa pembelajaran dengan model kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga efektif untuk pembelajaran memelihara/service AC pada siswa kelas XII TKR karena dengan menggunakan model kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa juga dapat mengantarkan siswa mencapai ketuntasan belajar.

e. Uji perbedaan rata-rata nilai post test (Uji-t)

Uji perbedaan dua rata-rata atau juga disebut uji-t digunakan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki kemampuan yang sama atau berbeda, adapun hasil uji kelompok eksperimen kelas XII TKR 2 dan kelompok kontrol kelas XII TKR 4 dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel.4.6 Hasil uji perbedaan rata-rata nilai *post-test* (Uji-t)

No.	Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	Eksperimen	80,63	2,489	1,67	Berbeda
2	Kontrol	75,71			

(Data hasil penelitian tahun 2015)

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 2,489 dan terletak diluar daerah penerimaan H_a sedangkan H_0 diterima jika $t < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ maka dapat disimpulkan bahwa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berbeda, dengan kata lain memiliki kemampuan akhir yang berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa dengan pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa dengan pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Palapa Semarang yang beralamat di jalan Untung Suropati, Kedungpani Mijen, Semarang. Objek penelitian yang memperoleh perlakuan Pembelajaran model *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC adalah kelas XII TKR 2 yang berjumlah 28 siswa, dan yang memperoleh perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah adalah kelas XII TKR 4 yang berjumlah 28 siswa.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen jenis control group pre-test-post-test design, yaitu adanya pre-test dan post-test dimana pre-test dilakukan sebelum siswa memperoleh perlakuan dan post-test dilakukan setelah siswa memperoleh perlakuan.

Penelitian ini diawali dengan menganalisis kemampuan awal siswa yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis kemampuan awal dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas sama atau tidak, maka dalam penelitian ini menggunakan pre-test.

Berdasarkan analisis data awal diperoleh bahwa data berdistribusi normal, $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,0060 < 1,9$) maka dapat dikatakan bahwa kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berangkat dari keadaan yang homogen atau sama. Kemudian kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah.

Pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *jigsaw* merupakan suatu bentuk model pembelajaran dimana para siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu, saling mendiskusikan dan berargumentasi, mengasah pengetahuan dan menutup kesenjangan dalam pemahaman masing-masing. Tujuan dibentuknya kelompok kooperatif adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan dalam kegiatan-kegiatan belajar. Dalam hal ini sebagian besar

aktifitas pembelajaran berpusat pada siswa, yakni mempelajari materi pelajaran serta berdiskusi untuk memecahkan masalah.

Pada penelitian ini proses pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dalam pelaksanaannya dibantu dengan penggunaan media peraga sistem AC dengan tujuan sebagai alat bantu dalam penyampaian materi yang diajarkan. Guru memberikan kesempatan luas kepada siswa untuk saling berdiskusi dan bertukar ide atau pengalaman dalam belajar materi memelihara/servis sistem AC, harapannya setiap siswa dapat menilai sejauh mana kemampuan mereka untuk dapat memahami materi yang diberikan. Dalam hal ini, pemanfaatan media peraga AC mobil adalah sebagai media yang digunakan untuk membantu guru dalam mengembangkan pemikiran abstrak dan penalaran logis terhadap konsep materi memelihara/servis sistem AC sehingga siswa dapat dengan mudah menangkap materi yang disampaikan. Pemanfaatan peraga AC mobil secara berkelanjutan akan memperkuat daya ingat dan pemahaman siswa, karena media peraga AC mobil ini dapat mendorong siswa untuk menggunakan berbagai indera, terutama indra penglihatan (visual).

Setelah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapat perlakuan yang berbeda, kemudian kedua kelas diberikan post-test pada akhir penelitian, hasil dari test tersebut dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis (uji kesamaan rata-rata). Dari uji normalitas dan homogenitas tersebut, menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMK Palapa Semarang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga

sistem AC dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi memelihara/service sistem AC dan komponennya, hal ini dapat terlihat dari hasil rata-rata nilai post-test yang menunjukkan pada kelompok eksperimen sebesar 80,63, sedangkan hasil post-test pada kelompok kontrol sebesar 75,71. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil post-test pada kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan kelompok kontrol.

Penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan yang lebih besar pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Seperti yang dikemukakan oleh Karsono dan Widodo (2011) dengan judul Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Peningkatan Pemahaman Materi Mata Kuliah Praktik Permesinan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata mahasiswa pada siklus I adalah dengan ketuntasan sebesar 62,5% atau sebanyak 25 mahasiswa dinyatakan tuntas, dan sisanya sebesar 37,5% dinyatakan belum tuntas atau sebanyak 15 mahasiswa. Pada siklus II nilai rata-rata mahasiswa meningkat menjadi 85 dengan presentase ketuntasan 100%, dimana semua mahasiswa dinyatakan tuntas yaitu sebanyak 40 mahasiswa. Pada siklus II mengalami peningkatan yang signifikan yaitu sebesar 37,5%. Hal ini dikarenakan mahasiswa sudah benar-benar paham dengan materi mata kuliah praktek permesinan yang disampaikan dengan metode pembelajaran tipe *jigsaw*.

Penelitian yang mendukung dilakukan oleh Sanjoyo dan Karnowo (2011:45-46) bahwa penggunaan media dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa, Terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen nilai rata-rata *post-test* kelompok kontrol sebesar 78,38 sedangkan

nilai rata-rata *post-test* kelompok eksperimen sebesar 91,58 atau terjadi peningkatan hasil belajar sebesar 16,84%.

Berdasarkan uraian hasil penelitian diatas, diketahui bahwa hasil *post-test* pada kelompok eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC dapat mencapai nilai rata-rata kelas yang jauh lebih tinggi dari pada hasil *post-test* pada kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC. Dengan kata lain penerapan pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga sistem AC dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi memelihara atau service sistem AC dan komponennya.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memelihara atau service sistem AC dan komponennya untuk siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga AC mobil diperoleh rata-rata hasil belajar sebesar 75,71 dengan nilai tertinggi 87,50 dan nilai terendah 57,50
2. Hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memelihara atau service sistem AC dan komponennya untuk siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga AC mobil diperoleh rata-rata hasil belajar sebesar 80,63 dengan nilai tertinggi 92,50 dan nilai terendah 67,50
3. Ada peningkatan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memelihara atau service sistem AC dan komponennya sebesar 10,72% dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *jigsaw* berbasis media peraga AC mobil sebesar 75% dan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga AC mobil sebesar 64,28%.

B. Saran Hasil Penelitian

Berdasarkan Hasil simpulan diatas, ada beberapa saran dari penulis yaitu sebagai berikut:

1. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi memelihara/service sistem AC, maka sebaiknya guru atau pengajar menggunakan model pembelajaran kooperatif berbasis media peraga sistem AC pada pembelajaran sistem AC agar mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.
2. Kepada para pengajar disarankan untuk mengembangkan pembelajaran koopeatif dengan menggunakan media peraga pada materi yang lain agar pada materi yang lain juga didapat hasil belajar yang baik.
3. Kepada Peneliti, model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* berbasis media peraga ini perlu dikembangkan lagi, karena masih terdapat kekurangan, khususnya pada media peraga yang digunakan supaya dikembangkan lebih semenarik mungkin sehingga proses belajar dan hasil belajar menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anitah, Sri. 2008. *Media Pembelajaran*. Surakarta: LPP UNS dan UNS Press.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Isjoni. 2014. *Cooperative learning*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Karsono dan Rahmat Doni Widodo. 2011 Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Peningkatan Pemahaman Materi Mata Kuliah Praktik Permesinan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Volume 11, No. 2: 63-67. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 20-3-2015].
- 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, No. 1: 1-4. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 20-3-2015].
- Rejeki, Ning Indah Sri. 2009. Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Siswa Kelas VIII G Semester 2 SMP Negeri Toroh Grobogan. *Jurnal Lemlit*, Volume 3, Nomer 2: 61-73 [diakses 20-3-2015].
- Rifa'i, Achmad dan Catharina Tri Anni. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang : UNNES Press.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru) Edisi Kedua*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sanjaya, Wina. 2014. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sanjoyo, Verawati dan Karnowo. 2011. Penggunaan Alat Peraga untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa tentang Sistem Kelitrikan Bodi Sepeda Motor Supra PGM FI (Programmed Fuel Injection). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, Vol 11. No. 1 : 41-46. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 20-3-2015].
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

- Sudjana, Nana. 2014a. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2014b. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2014. *Cooperative learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Surapranata, Sumarna. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Triyono, Wahyu. 2009. *Modul Pemeliharaan/Servis Sistem Air Conditioners*. Jakarta: Gelora Aksara Pratama.
- Wena, Made. 2014. *Strategi Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing


**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 106/11/UNNES/2015
Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 184/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata-Satu (S1) UNNES.
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES.

Menimbang Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Tanggal 22 Januari 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama : Dr. Hadromi, S.Pd., MT
NIP : 196908071994031004
Pangkat/Golongan : IV/B
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir:

Nama : MUHAMAD MANSUR
NIM : 5201411020
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin
Topik : Peningkatan Kompetensi Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivisme Berbasis Media Peraga Pada Kompetensi Dasar Melakukan Service Sistem AC dan Komponennya

KEDUA Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 23 Januari 2015
DEKAN


Drs. Muhammad Hartono, M.Pd.
NIP 196602151991021001



5201411020
199-01-AKD-04/rev. 03

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian

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

Nomor : 53.89/UrP37-13/PI/2015
Lamp. :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMK PALAPA Kedungpani, Mijen
di SMK PALAPA Kedungpani, Mijen

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

Nama : MUHAMAD MANSUR
NIM : 5201411020
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin, S1
Topik : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbasis Media Peraga sistem AC Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 8 Juli 2015
Dehan

Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian


YAYASAN ISLAM PANDANARAN SEMARANG
SMK PALAPA SEMARANG
 TEKNOLOGI REKAYASA DAN INFORMASI KOMUNIKASI
 Jl. Untung Suropati Kedungpane - Semarang 50211
 (024) 7711216, 70787073 Fax 7711216, email : smkpalapa.semarang@gmail.com
 Website : www.smkpalapasemarang.sch.id



NSS : 402030101040 NPSN : 20331927

SURAT KETERANGAN

Nomor : 053 /SMK PJ/TU-Ket/VIII/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Soedjatmoko, S.Pd
 Jabatan : Kepala SMK Palapa Semarang
 Alamat : Jl. Untung Suropati, Kedungpane - Semarang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Muhammad Mansur
 NIM : 5201411020
 Asal Sekolah : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
 Program Studi : S1 – Pendidikan Teknik Mesin

Nama tersebut di atas benar – benar telah melaksanakan penelitian di SMK Palapa Semarang, dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul : "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW BERBASIS MEDIA PERAGA SISTEM AC UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA " yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2015.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Semarang, 28 Agustus 2015

 Soedjatmoko, S.Pd

Lampiran 4. Daftar Siswa Kelompok Kontrol (XII TKR 4)

No	Kode	Nama Siswa
1	K-01	Acmad Nurochim
2	K-02	Afdany Kristiawan
3	K-03	Ahmad Wakhid Asidik
4	K-04	Alfian Kurnia Darmawan
5	K-05	Angga Ari Tri Adji
6	K-06	Ashari Budi Wibowo
7	K-07	Bagas Adam Pratama
8	K-08	Dhian Tri Dirgantara
9	K-09	Diva Latungga Putra
10	K-10	Eko Oktafianto
11	K-11	Ervin Gustioko
12	K-12	Fajar Wahyu Setyawan
13	K-13	Farkha Budi Nur Cahyo
14	K-14	Ganung Oktavian
15	K-15	Heri Anggoman
16	K-16	Imam Setiawan
17	K-17	Indra Setiawan
18	K-18	Kervin Davit Sulisty
19	K-19	Kristian Pradana
20	K-20	Lutfin Indra Lukmana
21	K-21	Mega Kristiawan
22	K-22	Muhamad Khoirur Rizal
23	K-23	Muhammad Amanda Pambudi
24	K-24	Muhammad Iqbal
25	K-25	Muhammad Rudy Haryanto
26	K-26	Rezal Febriandika
27	K-27	Rifo Ika Arbiyanto
28	K-28	Tri Budi Utomo

Lampiran 5. Daftar Siswa Kelompok Eksperimen (XII TKR 2)

No	Kode	Nama Siswa
1	E-01	Aditya Eko Rahmanto
2	E-02	Afifudin Nur Islami
3	E-03	Agisa Amallana
4	E-04	Agus Ari Widodo
5	E-05	Agus Kurniawan Effendi
6	E-06	Ali Mustofa
7	E-07	Ari Setyawan Slamet Riyadi
8	E-08	Arizki Pebri Adi
9	E-09	Asnal Septiyantoko
10	E-10	Bagas Adi Pratama
11	E-11	Bagas Wibisono
12	E-12	Bagus Pangestu
13	E-13	Danang Fajar Prasatya
14	E-14	Diky Yahya Octavian
15	E-15	Fikhy Hari Wahyu
16	E-16	Imam Kurnia Putra
17	E-17	Iryan Cahyo Nugroho
18	E-18	Kharis Ainun Najib
19	E-19	Kurnia Ramadhan
20	E-20	Nova Qoirulumam
21	E-21	Nur Arifin
22	E-22	Offian Eka Febrian
23	E-23	Raka Bayu Yogasmara
24	E-24	Rizki Sumardiono
25	E-25	Saiful Amri
26	E-26	Satria Adi Saputra
27	E-27	Septian Asmaul Qavi
28	E-28	Subekhi Moga Andika

Lampiran 6. Silabus

SILABUS
SMK PALAPA SEMARANG

NAMA SEKOLAH : SMK Palapa Semarang
 BIDANG KEAHLIAN : Teknologi dan Rekayasa
 PROGRAM KEAHLIAN : Teknik Otomotif
 KOMPETENSI KEAHLIAN : Teknik Kendaraan Ringan
 KELAS : XII
 SEMESTER : 5 (lima)
 STANDAR KOMPETENSI : Memelihara/Servis System AC (*Air Conditioner*)
 KODE KOMPETENSI : 020.KK.019
 ALOKASI WAKTU : 54 x 45

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					T M	PS	PI	
1. Mengidentifikasi system AC dan komponennya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat mengidentifikasi system AC dan komponennya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prinsip kerja sistem AC ▪ Komponen/sistem AC dipelihara/diservis. ▪ Konstruksi sistem AC ▪ Standar prosedur keselamatan kerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui prinsip dasar sistem AC ▪ Mengetahui konstruksi sistem AC dan komponen-komponennya. ▪ Mengetahui cara kerja system AC melalui penggalian informasi pada buku manual. 	Test tertulis Presentasi	3	12 (24)	12 (48)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul sistem AC ▪ Buku manual repair AC system

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					T M	PS	PI	
2. Melakukan servis system AC dan komponennya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat melakukan servis system AC dan komponennya ▪ Dapat melaksanakan seluruh kegiatan pemeliharaan dan perbaikan system AC dilaksanakan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>) dan K3 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prosedur pemeliharaan/servis sistem AC dan komponennya sesuai SOP, K 3, peraturan dan prosedur/ kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari prosedur pemeliharaan/servis sistem AC melalui buku manual. ▪ Melaksanakan prosedur pemeliharaan/servis AC secara berkala sesuai dengan SOP ▪ Memeriksa kebocoran pada sambungan dan pipa saluran sistem penyejuk ruangan sesuai SOP. ▪ Mengosongkan gas refrigerant pada sistem AC dengan cara divakum menggunakan alat sesuai SOP. ▪ Mengisi gas freon pada sistem AC sesuai SOP. ▪ Memeriksa kuantitas gas freon melalui gas pengontrol sesuai SOP. ▪ Menyetel ketegangan tali penggerak sesuai SOP. 	<p>Test tertulis</p> <p>Presentasi</p> <p>demonstrasi (praktik)</p>	3	12 (24)	12 (48)	<p>(Toyota)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unit kendaraan & Trainer AC ▪ Alat tangan (cady & tool set) ▪ Spesial tools (regulator AC)

Lampiran 7. RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMK Palapa Semarang
Jurusan	: Teknik Kendaraan Ringan (TKR)
Mata Pelajaran	: Sistem AC
Kelas/Semester	: XII/5
Materi Pokok	: Melakukan servis sistem AC dan komponennya
Alokasi Waktu	: 6 × 45 menit / Pertemuan

A. Standar Kompetensi

1. Memelihara /servis sistem AC (*Air Conditioner*)

B. Kompetensi Dasar

1. Melakukan servis sistem AC dan komponennya

C. Indikator

1. Dapat melakukan servis sistem AC dan komponennya
2. Dapat melaksanakan seluruh kegiatan pemeliharaan dan perbaikan system AC dilaksanakan berdasarkan SOP

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat melakukan servis sistem AC dan komponennya
2. Siswa dapat melaksanakan seluruh kegiatan pemeliharaan dan perbaikan system AC dilaksanakan berdasarkan SOP

Tujuan Karakter :

1. Bekerjasama
2. Tanggung jawab
4. Percaya diri
5. Mandiri

3. Kreatif

E. Materi Pembelajaran

Terlampir

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Metode : - Ceramah - Diskusi

- Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Pra Kegiatan (Pertemuan ke 1)

1. Guru memberikan salam.
2. Siswa berdoa bersama.
3. Guru mengkondisikan siswa sebelum pembelajaran dimulai.
4. Guru melakukan presensi.

Kegiatan awal

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator yang akan dicapai.
2. Guru memberikan apersepsi tentang apa itu sistem AC

Kegiatan inti

1. Guru memberi pertanyaan pada siswa (Eksplorasi).
2. Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok asal dengan anggota \pm 6 (Elaborasi).
3. Guru memberi penjelasan secara singkat mengenai sitem AC (Eksplorasi).

4. Guru memberi tugas berbeda (LKS) pada setiap anggota dalam kelompok (*Fase Reading*).
5. Guru mengarahkan siswa yang mendapat tugas sama membentuk kelompok ahli/ekspert(*Fase Reading*).
6. Setiap kelompok ahli mendiskusikan LKS yang mereka dapat (*Fase Expert Group Discussions*).
7. Guru mengarahkan siswa kembali ke kelompok asal dan menjelaskan kepada anggota kelompok tentang hasil diskusi awal (*Fase Team reports*).
8. Masing-masing perwakilan kelompok asal mempresentasikan hasil diskusinya(*Fase Team reports*).
9. Guru menjelaskan poin-poin yang belum dibahas oleh siswa (Konfirmasi).
10. Guru memberi kesempatan siswa bertanya tentang materi yang telah dibahas (Konfirmasi).
11. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan (Konfirmasi).

Kegiatan penutup

1. Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi pelajaran.
2. Guru memberikan tugas membuat ringkasan pembelajaran dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya (*Fase Assessment*).
3. Guru memberi penguatan positif terhadap keberhasilan siswa dalam pembelajaran (*Fase Team recognition*).

4. Guru memotivasi siswa untuk rajin belajar dan mengembangkan sikap percaya diri, tanggung jawab, kerjasama, mandiri, dan kreatif.

H. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Alat peraga sistem AC
2. Sumber Belajar : Buku ajar sistem AC

I. Kegiatan Pembelajaran

Pra Kegiatan (Pertemuan ke 2)

1. Guru memberikan salam.
2. Siswa berdoa bersama.
3. Guru mengkondisikan siswa sebelum pembelajaran dimulai.
4. Guru melakukan presensi.

Kegiatan awal

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator yang akan dicapai.
2. Guru memberikan apersepsi tentang apa itu sistem AC

Kegiatan inti

1. Guru memberi pertanyaan pada siswa (Eksplorasi).
2. Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok asal dengan anggota ± 6 (Elaborasi).
3. Guru memberi penjelasan secara singkat mengenai sistem AC (Eksplorasi).
4. Guru memberi tugas berbeda (LKS) pada setiap anggota dalam kelompok (Fase *Reading*).

5. Guru mengarahkan siswa yang mendapat tugas sama membentuk kelompok ahli/ekspert(*Fase Reading*).
6. Setiap kelompok ahli mendiskusikan LKS yang mereka dapat (*Fase Expert Group Discussions*).
7. Guru mengarahkan siswa kembali ke kelompok asal dan menjelaskan kepada anggota kelompok tentang hasil diskusi awal (*Fase Team reports*).
8. Masing-masing perwakilan kelompok asal mempresentasikan hasil diskusinya(*Fase Team reports*).
9. Guru menjelaskan poin-poin yang belum dibahas oleh siswa (*Konfirmasi*).
10. Guru memberi kesempatan siswa bertanya tentang materi yang telah dibahas (*Konfirmasi*).
11. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan (*Konfirmasi*).

Kegiatan penutup

1. Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi pelajaran.
2. Guru memberikan tugas membuat ringkasan pembelajaran dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya (*Fase Assessment*).
3. Guru memberi penguatan positif terhadap keberhasilan siswa dalam pembelajaran (*Fase Team recognition*).

4. Guru memotivasi siswa untuk rajin belajar dan mengembangkan sikap percaya diri, tanggung jawab, kerjasama, mandiri, dan kreatif.

J. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Alat peraga sistem AC
2. Sumber Belajar : Buku ajar sistem AC

K. Penilaian

1. Teknik penilaian
Ter tertulis
2. Bentuk instrumen
Pilihan ganda

3. Penskoran dan penilaian

$$\text{Pilihan Ganda} = \frac{\text{skor jawaban benar}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% = \text{Skor yang diperoleh}$$

Semarang,....Juni 2015

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

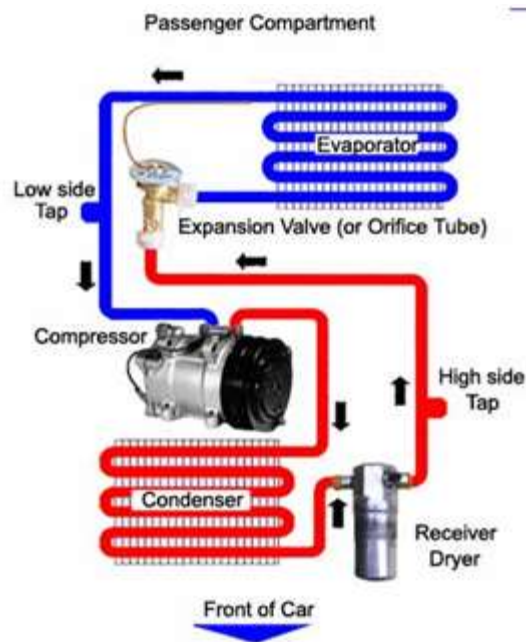
Wahyu Tri H, S.Pd.

Muhamad Mansur

Materi Sistem AC

A. KOMPONEN UTAMA

Komponen utama AC mobil terdiri dari kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator. Gambar di bawah ini menunjukkan rangkaian komponen-komponen tersebut. Warna merah untuk sisi tekanan tinggi, dan warna biru untuk sisi tekanan rendah.



Gambar : Skema RangkaianKomponen

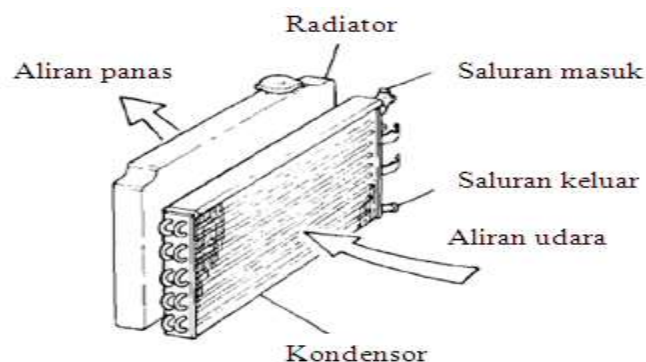
1. Kompresor

Kompresor merupakan komponen utama AC yang berfungsi untuk mensirkulasikan refrigerant ke seluruh unit AC dengan cara menaikkan tekanan refrigerant. Fungsi kompresor mirip dengan fungsi jantung pada tubuh manusia dan refrigerant sebagai darahnya. Kompresor memiliki dua saluran, yaitu saluran

hisap (suction) dan saluran buang (discharge). Saluran hisap dihubungkan dengan evaporator dan merupakan sisi tekanan rendah, sedangkan saluran buang dihubungkan dengan kondensor dan merupakan sisi tekanan tinggi. Refrigeran dalam fase gas pada tekanan dan temperature rendah dihisap oleh kompresor melalui saluran hisap kemudian dimampatkan sehingga tekanan dan temperaturnya naik selanjutnya mengalir ke kondensor melalui saluran buang. Tipe kompresor dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu tipe resipro (crankshaft), tipe swash plate, dan tipe wooble plate.

2. Kondensor

Kondensor merupakan alat penukar kalor yang berfungsi memindahkan kalor dari refrigerant ke udara lingkungan dengan bantuan ekstra fan. Konstruksi kondensor sama dengan konstruksi radiator, terdiri dari susunan pipa-pipa persegi dan sirip-sirip-sirip yang berfungsi untuk memperbesar laju perpindahan kalor. Kondensor ditempatkan di depan radiator agar memperoleh aliran udara maksimum. Gambar di bawah ini menunjukkan konstruksi kondensor.

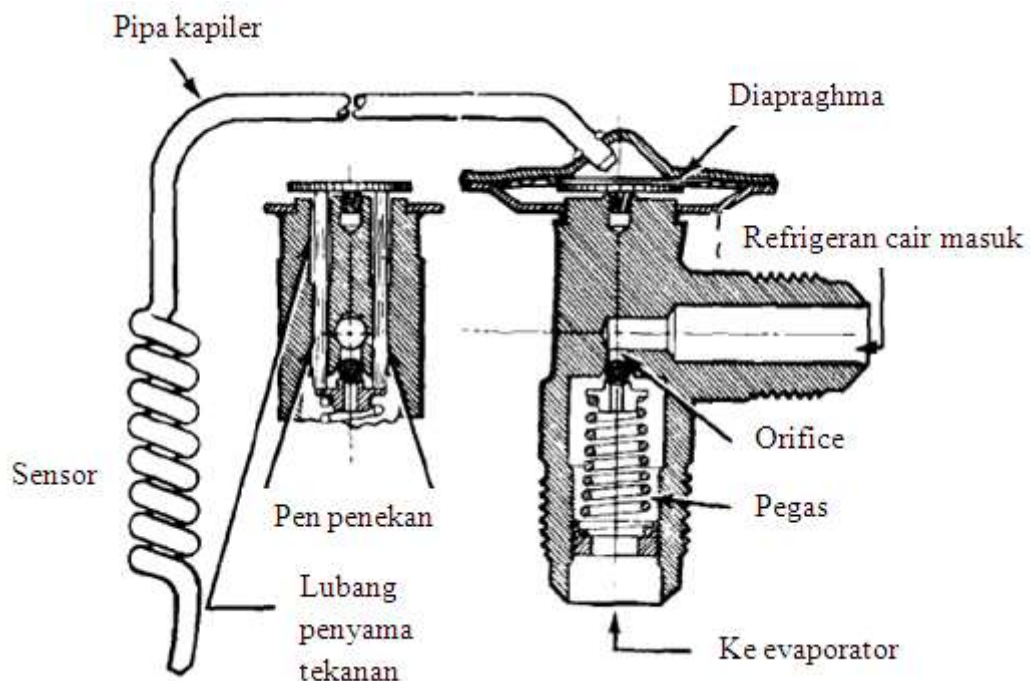


Gambar : Kondensor

Refrigeran dalam fase uap pada tekanan dan temperatur tinggi, mengalir ke dalam kondensor melalui saluran masuk yang terletak di bagian atas. Di dalam kondensor, refrigerant mengalami proses pendinginan dan perubahan fase dari gas menjadi cair akibat pelepasan kalor ke udara lingkungan, sehingga keluar dari kondensor, refrigerant ada dalam fase cair pada temperature rendah.

3. Katup ekspansi

Komponen ini berfungsi menurunkan tekanan dan temperature refrigerant, sehingga menimbulkan efek dingin pada evaporator. Ada 2 jenis katup ekspansi yang digunakan dalam system AC mobil, yaitu katup ekspansi jenis termostatik dan katup ekspansi jenis pipa orifice. Gambar di bawah ini menunjukkan konstruksi katup ekspansi termostatik.



Gambar : Katup ekspansi termostatik

Bagian-bagian katup ekspansi terdiri dari orifice, sensor, pipa kapiler, diafragma, pen penekan, plat dan bola, dan pegas. Di dalam sensor dan pipa kapiler berisi gas yang mudah mengembang (refrigerant, CO₂). Selain menurunkan suhu dan tekanan refrigerant, katup ekspansi termostatik juga berfungsi mengatur banyaknya refrigerant yang mengalir di dalam system AC mobil. Banyaknya aliran refrigerant disesuaikan dengan beban panas pada evaporator.

Prinsip kerja katup ekspansi termostatik dapat dijelaskan sebagai berikut. Pada kondisi beban panas normal, refrigerant cair bertekanan tinggi masuk ke dalam katup ekspansi melewati orifice dalam jumlah yang sesuai dengan di atur pembukaannya oleh pegas. Pada kondisi ini tekanan di sisi atas diafragma sama dengan tekanan di sisi bawah. Saat melewati orifice, refrigerant mengalami proses pengabutan sehingga tekanan dan temperaturnya turun yang selanjutnya mengalir ke evaporator. Ketika beban panas di evaporator meningkat, refrigerant yang mengalir pada saluran keluar evaporator akan mengalami kenaikan temperature. Kondisi ini menyebabkan gas yang ada di dalam sensor dan pipa kapiler akan mengembang dan mengalami kenaikan tekanan. Selanjutnya, gas akan menekan diafragma dan mendorong plat dan pegas melalui pen penekan. Ini menyebabkan saluran orifice terbuka lebih lebar sehingga lebih banyak refrigerant yang mengalir ke evaporator. Kondisi ini akan berlangsung terus sampai beban panas kembali normal. Kondisi sebaliknya terjadi saat beban panas berkurang. Pada kondisi ini, refrigerant pada saluran keluar evaporator mengalami penurunan temperature. Hal ini menyebabkan gas yang ada di dalam sensor dan pipa kapiler

mengalami penyusutan. Akibatnya tekanan di sisi atas diafragma menjadi lebih kecil dari pada tekanan di sisi bawah. Pegas akan menekan plat dan bola ke atas. Akibatnya saluran orifice akan mengecil sehingga hanya sedikit refrigerant yang mengalir ke evaporator. Kondisi ini akan berlangsung terus sampai beban panas kembali normal.

Gambar di bawah menunjukkan katup ekspansi jenis pipa orifice.



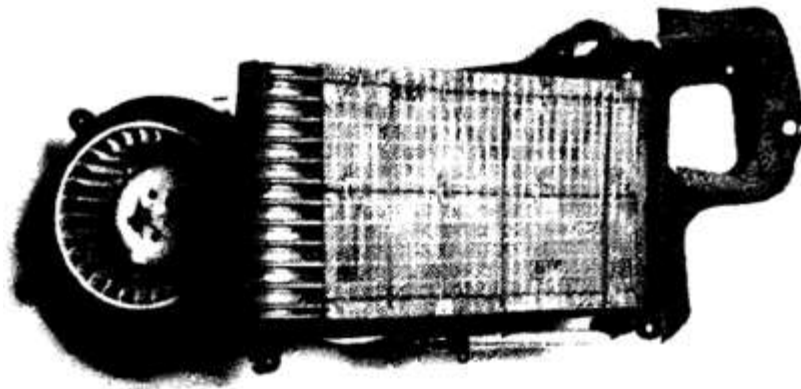
Gambar : Katup ekspansi pipa orifice

Berbeda dengan katup ekspansi termostatik, katup ekspansi pipa orifice hanya berfungsi menurunkan tekanan refrigerant dan tidak mengatur jumlah aliran refrigerant ke evaporator. Oleh karena itu, pada system AC yang menggunakan katup jenis ini, di saluran sebelum masuk evaporator di pasang akumulator yang berfungsi untuk menampung sementara refrigerant sebelum masuk evaporator. Pada katup ekspansi pipa orifice terdapat sebuah lubang kecil yang berdiameter tetap sebagai media untuk menurunkan tekanan refrigerant dan kasa penyaring (filter screen) di sisi masuk dan keluar untuk menyaring kontaminan yang terbawa oleh refrigerant. Namun, katup pipa orifice jarang sekali digunakan pada unit AC

mobil di Indonesia. Biasanya digunakan pada mobil-mobil keluaran Eropa atau Amerika.

4. Evaporator

Evaporator merupakan alat penukar kalor yang berfungsi memindahkan kalor dari udara yang dikondisikan ke refrigerant. Seperti kondensor, evaporator tersusun dari pipa-pipa dan sirip-sirip dalam jumlah yang banyak. Refrigeran masuk evaporator dalam bentuk kabut pada tekanan dan temperature rendah. Udara dari kabin dihembuskan oleh blower melewati kisi-kisi evaporator. Udara yang bertemperatur lebih tinggi daripada refrigerant yang mengalir dalam evaporator, akan melepaskan kalor dan diserap oleh refrigerant, sehingga temperature udara turun menjadi lebih dingin yang selanjutnya akan mendinginkan udara dalam kabin. Refrigeran keluar dari evaporator dalam fase uap



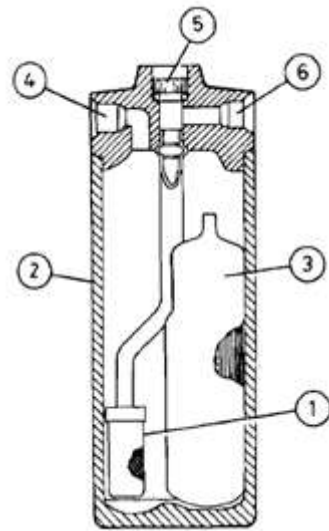
Gambar. Evaporator

B. KOMPONEN PENDUKUNG

Komponen pendukung pada system AC mobil terdiri dari receiver (filter dryer), accumulator, minyak pelumas (oli kompresor), shaft seal, pipa refrigerant, idle up, pulley dan belt, dan ekstra fan.

1. Receiver (Filter Dryer)

Komponen ini sering digunakan pada AC mobil yang menggunakan katup ekspansi termostatik untuk menurunkan tekanan refrigerant. Komponen ini diletakkan di antara kondensor dan evaporator sebelum katup ekspansi. Di dalam receiver terdapat saringan dan pengering yang berfungsi menyerap kotoran dan air yang terbawa bersirkulasi bersama refrigerant. Filter terpasang pada saluran keluar receiver bagian dalam. Filter ini terbuat dari kasa tembaga dan berfungsi menyaring kotoran agar tidak masuk ke katup ekspansi. Pada bagian atas receiver terdapat sight glass yang berfungsi untuk mengetahui kondisi refrigerant dalam system AC. Di dalam dryer berisi desiccant (zat yang dapat menyerap uap air) yang berupa silicagel untuk penggunaan R-12 dan zeolit untuk penggunaan R-134a. Receiver merupakan tempat penyimpanan sementara refrigerant setelah dicairkan oleh kondensor dan sebelum masuk ke katup ekspansi. Fungsi lainnya adalah sebagai penyaring kotoran dalam system sirkulasi AC. Receiver juga berfungsi memisahkan kadar air dan kotoran yang terbawa saat bersirkulasi bersama refrigerant.



Keterangan:

1. Filter screen
2. Rumah receiver
3. Kantung desiccant
4. Saluran masuk
5. Sight glass
6. Saluran keluar

Gambar : Receiver (Filter Dryer)

2. Minyak Pelumas (Oli kompresor)

Oli kompresor pada system AC berfungsi sebagai pelumas bagian-bagian kompresor yang bergesekan, untuk meredam panas dan melancarkan pergerakan bagian-bagian kompresor. Sebagian kecil oli kompresor bercampur dengan refrigerant dan ikut bersirkulasi melewati kondensor dan evaporator. Minyak pelumas kompresor harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- a. Mempunyai struktur kimia yang stabil, tidak mudah berreaksi dengan refrigerant atau benda lain yang digunakan pada system pendingin.
- b. Tidak merusak bahan tembaga pada suhu 120oC.
- c. Tidak mengandung air, ter, lilin, dan kotoran lainnya.
- d. Mempunyai titik beku yang rendah.
- e. Tidak berbusa.

f. Mempunyai tahanan listrik (dielektrik) yang kuat.

g. Dapat memberikan pelumasan yang baik pada temperature tinggi maupun rendah.

Proses penyaluran dan jenis minyak pelumas pada tiap-tiap kompresor berbeda. Untuk kompresor jenis resipro, penyaluran minyak pelumas dari bagian bawah kompresor (di bak alas kompresor) yang diisap oleh pompa yang terpasang di bagian belakang kompresor. Kemudian minyak pelumas yang masuk ke dalam saluran poros engkol dialirkan kedua jurusan, yaitu ke bagian bearing muka-belakang dan ke dinding piston melalui pena piston. Minyak pelumas yang sudah disalurkan ke bagian-bagian tersebut akan kembali lagi ke bak alas kompresor untuk sirkulasi berikutnya.

Pada kompresor tipe swash plate, terdapat plat rotasi miring yang menggerakkan torak ke kanan dan ke kiri. Minyak pelumas yang keluar dari saluran dalam poros penggerak mengalir hingga ke permukaan plat rotasi miring akibat gaya sentrifugal. Minyak pelumas yang terhambur dengan putaran plat rotasi miring ini mampu melumasi torak sehingga tidak cepat aus.

3. Shaft seal

Refrigeran dan minyak pelumas dalam kompresor sangat rentan terhadap kebocoran, baik saat kompresor sedang beroperasi maupun tidak. Untuk mencegah kebocoran, digunakan penyekat (seal) yang dipasang pada poros kompresor. Komponen ini terdiri dari dua bagian, yaitu shaft seal dan plate seal. Shaft seal ada dua jenis, yaitu **mechanical seal** dan **lip seal**. **Shaft seal** terdiri dari

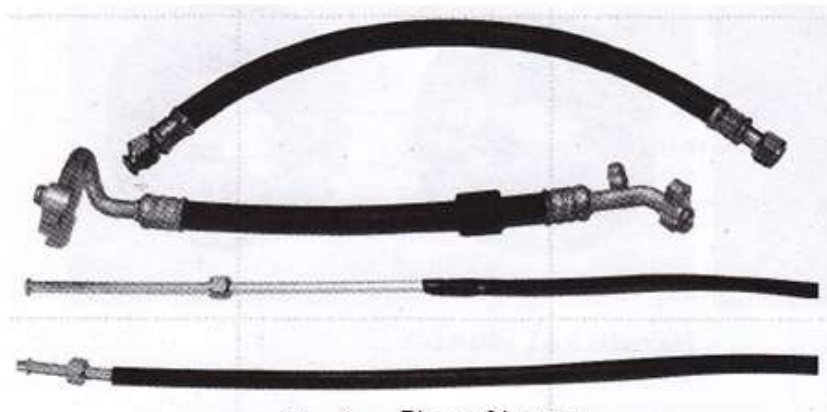
gelang penahan, O-ring, ring karbon, dan plate seal. Plate seal yang tertahan rapat oleh gelang penahan dengan ring karbon akan tertekan oleh pegas, sehingga mampu mencegah kebocoran refrigerant dan minyak pelumas.

4. Pipa refrigerant

Pipa refrigerant AC terbuat dari karet (pipa elastic) dan pipa logam yang tahan terhadap tekanan dan temperature tinggi serta tahan terhadap getaran. Bagian dalam pipa logam terbuat dari tembaga dan alumunium yang diproses dengan baik sehingga lebih tahan terhadap unsur kimia dalam refrigerant. Pipa karet dibuat berlapis-lapis agar lebih kuat menahan kebocoran dan reaksi unsur kimia.



Gambar Shaft seal



Gambar Pipa refrigerant

5. Idle Up

Alat ini berfungsi menaikkan putaran mesin ketika AC mobil dihidupkan (saat putaran mesin masih idling/stasioner) sehingga mesin mobil terhindar dari beban yang berlebihan (overload).

6. Pulley dan belt

Pulley berfungsi sebagai rumah belt. Pulley dan belt merupakan komponen penerus tenaga dari mesin ke kompresor AC mobil. Jenis belt yang digunakan pada AC mobil diantaranya adalah V belt dan ribbed belt. Perbedaan keduanya terletak pada bentuk dan kemampuan meneruskan tenaga. Jenis ribbed belt memiliki kemampuan meneruskan tenaga lebih baik dari pada jenis V belt dan tidak mudah slip.



Gambar : Pulley dan belt

7. Kipas (Extra Fan)

Ekstra fan berfungsi mensirkulasikan udara di dalam dan di luar kabin. Motor blower terdapat di dalam kabin, sedangkan fan (extra fan) terletak di luar kabin. Blower pada kabin terdiri atas motor penggerak dan blower/ sudu-sudu yang digerakkan. Umumnya, tipe blower yang sering digunakan adalah tipe sirrocco. Extra fan yang terdapat di luar kabin (pada kondensor) juga terdiri dari

motor penggerak dan fan yang digerakkan. Jenis fan yang umum digunakan adalah jenis axial flow.



Blower



Fan

Gambar : Extra fan

Lampiran 8. Lembar Soal

SMK PALAPA SEMARANG**TAHUN AJARAN 2015/2016****LEMBAR SOAL**

Mata Pelajaran : Sistem AC
 Kompetensi : Memelihara/Servis Sistem AC
 Tingkat : XII
 Jurusan/Program : Teknik Kendaraan Ringan (TKR)
 Waktu : 60 menit

PETUNJUK UMUM :

1. Tulislah terlebih dahulu nama dan nomor presensi anda pada kolom di atas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Kerjakan soal-soal dengan pena tinta hitam.
3. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum anda menjawabnya.
4. Laporkan kepada guru mata pelajaran jika terdapat tulisan atau soal yang kurang jelas, rusak, atau pun kurang.
5. Jawablah soal-soal yang anda anggap paling mudah terlebih dahulu.
6. Perbaikan dilakukan dengan cara mencoret jawaban yang salah dengan memberi dua garis. Contoh:

I.	A	B	C	D	E	Diperbaiki	A	B	C	D	E
----	---	--------------	---	---	---	------------	---	--------------	---	--------------	---

7. Perbaikan jawaban hanya boleh dilakukan paling banyak 2 kali.
8. Periksalah kembali hasil pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada guru mata pelajaran.

~ SELAMAT MENGERJAKAN ~

1. Apakah yang dimaksud dengan sistem AC atau air conditioner.....
 - a. Suatu rangkaian komponen yang berfungsi untuk mendinginkan udara didalam ruangan mobil.
 - b. Suatu rangkaian komponen yang digunakan untuk mendinginkan mesin mobil.
 - c. Suatu rangkaian komponen yang digunakan untuk membantu kerja mesin mobil.
 - d. Suatu rangkaian komponen yang digunakan untuk mengganti fungsi radiator pada mobil.
 - e. Semua jawaban benar.

2. Dibawah ini adalah fungsi dari air conditioner. kecuali.....
 - a. Mengontrol temperatur udara.
 - b. Mengontrol sirkulasi udara.
 - c. Mengontrol kelembaban udara.
 - d. Memurnikan udara.
 - e. Meningkatkan tekanan udara.

3. Untuk menambah kenyamanan dalam ruang kendaraan dibutuhkan sistem pendinginan, agar zat pendingin yang digunakan sebagai media pendinginan dapat bersirkulasi pada rangkaian sistem AC, maka diperlukan
 - a. Kondensor.
 - b. Pipa kapiler.
 - c. Evaporator.
 - d. Kompresor.
 - e. Gelas kaca.

4. Komponen yang berfungsi untuk melepaskan refrigerant yang bertemperatur dan bertekanan rendah adalah
 - a. Kompresor.
 - b. Expansion valve.
 - c. Kondensor.

- d. Evaporator.
 - e. Dryer.
5. Fungsi dari magnetic clutch adalah.....
- a. Mengkompresikan refrigerant.
 - b. Mendinginkan refrigerant.
 - c. Melepas kompresor dengan putaran mesin.
 - d. Melepas dan menghubungkan kompresor dengan putaran mesin.
 - e. Menghubungkan kompresor dengan putaran mesin.
6. Komponen sistem AC mobil yang berfungsi mengubah cairan refrigerant tekanan rendah menjadi gas/uap adalah
- a. Kompresor.
 - b. Kondensor.
 - c. Dryer.
 - d. Evaporator.
 - e. Expansion valve.
7. Komponen ini berfungsi untuk menampung sementara refrigerant yang mengalir dan memisahkan kandungan air dalam sistem. Komponen ini dinamakan....
- a. Kompresor.
 - b. Dryer.
 - c. Evaporator.
 - d. Kondensor.
 - e. Katup ekspansi.
8. Komponen yang berfungsi untuk menurunkan tekanan refrigerant adalah
- a. kompresor
 - b. expansion valve
 - c. kondensor
 - d. evaporator
 - e. dryer

9. Urutan pengisian refrigerant yang benar adalah.....
- Pasang selang pada tabung refrigerant - Pemeriksaan kebocoran awal - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair.
 - Pengisian lanjutan - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair - Pemeriksaan kebocoran awal - Pasang selang pada tabung refrigerant.
 - Pasang selang pada tabung refrigerant - Pengisian lanjutan - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair - Pemeriksaan kebocoran awal.
 - Pasang selang pada tabung refrigerant - Pemeriksaan kebocoran awal - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair - Pengisian lanjutan.
 - Pasang selang pada tabung refrigerant - Pengisian lanjutan - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair.
10. Pada saat sistem AC kekurangan refrigerant maka ciri-ciri yang ditunjukkan manifold gauge pada pengukur tekanan rendah dan pengukur tekanan tinggi menunjukkan nilai berapa.....
- 0,4 kg/cm² dan 4 kg/cm².
 - 0,7 kg/cm² dan 7 kg/cm².
 - 0,6 kg/cm² dan 6 kg/cm².
 - 0,5 kg/cm² dan 5 kg/cm².
 - 0,8 kg/cm² dan 8 kg/cm²
11. Apabila magnetic clutch tidak bisa tertarik maka akan menyebabkan kompresor tidak bisa bekerja karena tidak berputar. Kerusakan pada magnetic clutch ini disebabkan karena.....
- Kekurangan refrigerant
 - Kompresor rusak
 - Wiring putus / tidak menyambung.
 - Kekurangan oli pelumas
 - Oli pelumas terlalu berlebih

12. Lubang keluar dari ekspansion valve sengaja dibuat dengan ukuran yang kecil. Tujuan ukuran lubang keluar pada ekspansion valve dibuat dengan ukuran kecil adalah.....
- Agar refrigerant mudah dikabutkan.
 - Untuk melancarkan aliran refrigerant.
 - Untuk menghambat aliran refrigerant.
 - Agar refrigerant dapat berubah wujud menjadi cair dengan mudah.
 - Agar refrigerant mengalami penurunan suhu.
13. Bagian dari receiver/dryer yang digunakan untuk melihat keadaan refrigerant adalah.....
- Pipa pengintai.
 - Gelas kaca (sight glass).
 - Pipa penghubung.
 - Kaca variasi.
 - Pipa kapiler.
14. Yang bukan termasuk fungsi pressure switch adalah
- Mendeteksi bila tekanan pada sisi tekanan tinggi terlalu tinggi.
 - Mematikan magnetic clutch saat posisi tidak normal.
 - Menghentikan kerja kompresor.
 - Menghentikan siklus refrigerant.
 - Memperbesar tekanan di kompresor.
15. Untuk mencegah mesin mati saat sistem AC dinyalakan pada kendaraan, maka pada karburator dilengkapi dengan sistem....
- Pengaya.
 - Idle up.
 - Pompa akselerasi.
 - Choke.
 - Putaran stasioner

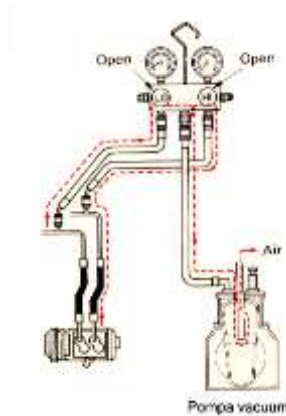
16. Dibawah ini adalah komponen-komponen tambahan pada sisitem AC mobil, kecuali.....
- Pressure switch.
 - Stabilizer putaran mesin.
 - Peralatan idle up.
 - Magnetic clutch.
 - Magnetic Valve.
17. Salah satu alat yang dipasang pada evaporator dan berfungsi sebagai alat pencegah pembekuan disebut.....
- Termometer.
 - Termostat.
 - Thermistor.
 - Pressure switch.
 - Dryer.
18. Ada dua jenis alat pencegah pembekuan dalam sistem AC. Apa nama kedua alat tersebut.....
- Thermistor dan EPR.
 - Thermistor dan kompresor.
 - Kompresor dan EPR.
 - Evaporator dan thermistor.
 - Tidak ada jawaban yang benar.
19. Alat pencegah pembekuan tipe EPR terletak diantara dua komponen. Apa nama kedua komponen tersebut.....
- Kompresor – kondensor.
 - Evaporator – kompresor.
 - Kompresor – dryer.
 - Dryer – ekspansion valve.
 - Ekspansion valve – evaporator.

20. Salah satu akibat apabila sistem AC kelebihan refrigerant adalah.....
- Pendinginan maksimum.
 - Pendinginan tidak maksimum.
 - Mengakibatkan kebocoran pada sistem AC.
 - Evaporator bekerja lebih maksimum.
 - Jawaban a, b, c dan d benar.
21. Mengapa gas refrigerant bisa bertemperatur dan bertekanan tinggi.....
- Karena dekat dengan block silinder.
 - Karena dikompresikan dengan campuran udara.
 - Karena dikompresikan oleh kompresor.
 - Karena terdapat komponen kelistrikan.
 - Karena terdapat sistem pengapian.
22. Apakah akibatnya dari refrigerant bila mengandung air.....
- Akan mengganggu sirkulasi refrigerant.
 - Akan membantu refrigerant dalam sirkulasi.
 - Dapat memperlancar aliran refrigerant.
 - Refrigerant dapat berumur panjang.
 - Sistem AC terhindar dari kebocoran.
23. Urutan siklus pendinginan pada sistem AC yang benar adalah.....
- Kompresor – evaporator – ekspansi valve – receiver – kondensor.
 - Kompresor – kondensor – receiver – ekspansi valve – evaporator.
 - Ekspansi valve – evaporator – kompresor – kondensor – receiver.
 - Receiver – kondensor – kompresor – evaporator – ekspansi valve.
 - Evaporator – ekspansi valve – receiver – kondensor – kompresor.
24. Fungsi dari manifold gauge adalah.....
- Melihat tekanan refrigerant.
 - Mengompresikan refrigerant.
 - Menurunkan tekanan refrigerant.

- d. Sebagai filter dalam sistem AC.
 - e. Menyerap udara panas.
25. Urutan pengisian refrigerant yang benar adalah.....
- a. Pasang selang pada tabung refrigerant - Pemeriksaan kebocoran awal - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair - Pengisian lanjutan.
 - b. Pengisian lanjutan - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair - Pemeriksaan kebocoran awal - Pasang selang pada tabung refrigerant.
 - c. Pasang selang pada tabung refrigerant - Pengisian lanjutan - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair - Pemeriksaan kebocoran awal.
 - d. Pasang selang pada tabung refrigerant - Pemeriksaan kebocoran awal - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair.
 - e. Pasang selang pada tabung refrigerant - Pengisian lanjutan - Pengisian refrigerant dalam bentuk cair.
26. Untuk mengetahui besarnya tekanan pada sistem AC, peralatan servis yang digunakan serta pemasangannya adalah.....
- a. Manifold gauge – kondenser.
 - b. Manifold gauge – kompressor.
 - c. Manifold gauge - dryer.
 - d. Manifold gauge – ekspansi valve.
 - e. Manifold gauge – evaporator.
27. Berikut ini adalah kelebihan dari refrigerant tipe R12, kecuali.....
- a. Mendidih pada suhu 29,8 oC dalam tekanan atmosfer.
 - b. Stabil pada temperatur baik tinggi maupun rendah.
 - c. Tidak menimbulkan reaksi terhadap logam.
 - d. Dapat larut bila dicampur dengan minyak.
 - e. Mempengaruhi penipisan ozon.

28. Mengapa oli kompresor sangat dibutuhkan
- untuk meringankan putaran kompresor.
 - supaya ruangan didalam kabin kendaraan lebih cepat dingin.
 - karena oli kompresor bersirkulasi melalui siklus pendingin dan melumasi bagian-bagian tertentu.
 - supaya putaran kipas pendingin tetap stabil.
 - supaya putaran kipas lebih cepat.
29. Akibat yang akan ditimbulkan apabila sistem AC tidak terdapat oli kompresor adalah.....
- Proses pendinginan pada ruangan mobil akan lebih cepat.
 - Akan terjadi kerusakan pada komponen-komponen AC mobil.
 - Kerja kompresor menjadi lebih ringan.
 - Sirkulasi refrigerant pada sistem AC menjadi lebih lancar.
 - Terjadi kerusakan pada kipas kondensor.
30. Selain berfungsi untuk melihat tekanan refrigerant pada sistem AC. Manifold gauge mempunyai fungsi lain yaitu.....
- Mendeteksi kerusakan pada sistem AC.
 - Mengkompresi refrigerant.
 - Menurunkan tekanan refrigerant.
 - Sebagai filter dalam sisitem AC.
 - Menyerap udara panas

31. Perhatikan gambar dibawah ini



Gambar diatas menunjukkan sedang berlangsungnya proses. . . .

- a. Pengisian gas dan cair
 - b. Pengisian cair
 - c. Deteksi kebocoran
 - d. Pengisian gas
 - e. Pengosongan
32. Berapakah jumlah oli pelumas yang harus ditambahkan pada kompresor ketika melakukan servis pada AC mobil.....
- a. 30 ml.
 - b. 40 ml.
 - c. Sama jumlahnya dengan oli yang tersisa di dalam kompresor lama.
 - d. 70 ml.
33. Apabila blower tidak bekerja maka apa yang akan terjadi pada sistem AC.....
- a. AC mobil kurang dingin
 - b. Tidak terjadi apa-apa
 - c. Angin tidak berembus dari grill kabin
 - d. Pendinginan maksimal
 - e. Mengakibatkan kebocoran pada sistem AC
34. Letak pressure switch diapit oleh dua komponen AC. Apa nama komponen yang mengapit pressure switch tersebut.....
- a. Receiver dan expansion valve.

- b. Kompresor dan kondensor.
 - c. Expansion valve dan evaporator.
 - d. Evaporator dan kompresor.
 - e. Kondensor dan receiver.
35. Didalam evaporator terdapat banyak refrigerant dalam bentuk cair. Merupakan indikasi terjadi kerusakan pada komponen.....
- a. Kompresor.
 - b. Kondensor.
 - c. Dryer.
 - d. Ekspansi Valve.
 - e. Evaporator.
36. Pemeriksaan pada manifold gauge menunjukkan pengukur tekanan rendah terlalu tinggi dan pengukur tekanan tinggi terlalu rendah, merupakan indikasi terjadi kerusakan pada komponen.....
- a. Evaporator.
 - b. Kondensor.
 - c. Dryer.
 - d. Expansion Valve.
 - e. Kompresor.
37. Apabila magnetic clutch tidak bisa tertarik maka akan menyebabkan kompresor tidak bisa bekerja karena tidak berputar. Kerusakan pada magnetic clutch ini disebabkan karena.....
- a. Wiring putus / tidak menyambung.
 - b. Kompresor rusak.
 - c. Kekurangan refrigerant.
 - d. Kekurangan oli pelumas.
 - e. Oli pelumas terlalu berlebihan.

38. Apabila terdapat indikasi adanya suara dari kompresor yang terlalu berisik.
Indikasi tersebut menandakan bahwa.....
- Kompresor tidak bisa terhubung dengan putaran mesin.
 - Kompresor kelebihan oli.
 - Didalam kompresor terdapat air.
 - Didalam kompresor terdapat udara.
 - Bearing aus atau rusak.
39. Salah satu penyebab terjadinya kebocoran gas refrigerant adalah.....
- Seal telah aus.
 - Refrigerant berlebihan.
 - Kurangnya oli pelumas.
 - Kompresor telah rusak.
 - Evaporator tidak berfungsi.
40. Banyaknya gelembung pada kaca pengintai atau sight glass menunjukkan bahwa.....
- Refrigerant bersirkulasi dengan baik.
 - Sistem AC kekurangan refrigerant.
 - Dryer rusak.
 - Tekanan pada katup penyalur dan isap rendah.
 - Expansion valve tidak bekerja maksimal.

Lampiran 9. Lembar Jawaban

LEMBAR JAWABAN

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Tanda Tangan

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E
31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

Lampiran 10. Lembar Kunci Jawaban

KUNCI JAWABAN

1	A
2	E
3	D
4	B
5	D
6	E
7	B
8	B
9	D
10	E
11	C
12	A
13	B
14	E
15	B
16	D
17	B
18	A
19	E
20	B

21	C
22	A
23	B
24	A
25	A
26	B
27	E
28	C
29	B
30	A
31	E
32	C
33	C
34	B
35	D
36	E
37	A
38	E
39	A
40	B

Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

MEDIA PERAGA SISTEM AC

Penyusun : Muhamad Mansur (5201411020)

Validator :

Nama instansi :

NIP / NP :

PEDOMAN PENGISIAN DAN PENELITIAN ALAT PERAGA

Ahli Media

1. Mohon bapak / ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (√) pada setiap indikator.
2. Sekor penilaian,
1 = Tidak baik
2 = Cukup baik
3 = Baik
4 = Sangat baik
3. Jika bapak menganggap perlu ada revisi, mohon memberikan saran pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

NO	Indikator	Sub Indikator	1	2	3	4
1	Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya konsep dan prinsip	Penggunaan saklar panel <i>troubleshooting</i> tepat untuk memvisualisasikan kejadian terjadinya masalah pada sistem <i>air conditioners</i> (AC) mobil				
		Penggunaan kabel penghubung antar rangkaian tepat untuk kegiatan praktik merangkai rangkaian sistem air conditioner (AC) mobil				
2	Mutu teknis	Tampilan sklar panel sistem <i>air conditioners</i> (AC) mobil sudah jelas				
		Gambar diagram sudah jelas				
		Peletakan komponen sistem <i>air conditioners</i> mobil sudah jelas				
		Ukuran huruf untuk nama komponen sudah jelas				
3	Kepraktisan	Alat peraga mudah dipindahkan				
		Alat peraga mudah digunakan				

Saran:.....

Berdasarkan penilaian tersebut maka, “pengembangan media peraga *air conditioner* berbasis *troubleshooting* pada mata kuliah sistem AC ” dinyatakan

.....sebagai media pembelajaran pada pembelajaran sistem *air conditioner* (AC) pada mobil.

Semarang,

Validator

(_____)

Lampiran 12. Lembar Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**MEDIA PERAGA SISTEM AC**

Penyusun : Muhamad Mansur (5201411020)

Validator :

Nama instansi :

NIP / NP :

PEDOMAN PENGISIAN DAN PENELITIAN MEDIA PERAGA**Ahli Materi**

4. Mohon bapak berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (√) pada setiap pertanyaan.
5. Sekor penilaian,
 - 1 = Tidak baik
 - 2 = Cukup baik
 - 3 = Baik
 - 4 = Sangat baik
6. Jika bapak menganggap perlu ada revisi, mohon memberikan saran pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		1	2	3	4
1	2	3			
1.	Kompresor bekerja dengan baik?				
2.	Kondensor bekerja dengan baik?				
3.	<i>Receiver/dryer</i> bekerja dengan baik?				
4.	<i>Extra fan</i> bekerja dengan baik?				
5.	Katup ekspansi bekerja dengan baik?				
6.	<i>Evaporator</i> bekerja dengan baik?				
7.	<i>Termostat</i> bekerja dengan baik?				
8.	<i>Blower</i> bekerja dengan baik				
9.	<i>Resistor blower</i> bekerja dengan baik?				
10.	Kopling magnet / <i>magnetic clutch</i> bekerja dengan baik?				
11.	Fungsi komponen sesuai pada peraga sistem AC?				
12.	Cara Kerja peraga sistem AC sesuai?				
13.	Peraga dilengkapi dengan panel <i>troubleshooting</i> yang terjadi pada sistem AC mobil?				
14.	Peraga mempunyai panel untuk analisis <i>troubleshooting</i> ?				
15.	Peraga dilengkapi panel untuk mengatasi <i>troubleshooting</i> ?				
16.	Peraga dilengkapi soket kabel yang bisa di bongkar pasang untuk melakukan pengukuran arus?				
17.	Peraga dilengkapi soket kabel yang bisa di bongkar pasang untuk melakukan				

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		1	2	3	4
1	2	3			
	pengukuran tegangan dan kontinuitas?				
18.	Peraga dilengkapi soket kabel yang bisa di bongkar pasang untuk melakukan pengukuran hambatan?				

Saran.....

Berdasarkan penilaian tersebut maka, “pengembangan media peraga *air conditioner* berbasis *troubleshooting* pada mata kuliah sistem AC ” dinyatakansebagai media pembelajaran pada pembelajaran sistem *air conditioner* (AC) pada mobil.

Semarang,

Validator

(_____)

No Soal										
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
13	12	8	10	21	24	13	14	14	25	10
13	12	8	10	21	24	13	14	14	25	10
398	361	270	304	563	614	399	434	408	636	319
0.694	0.578	0.623	0.504	0.513	0.361	0.674	0.779	0.605	0.345	0.624
0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
10	8	7	8	13	14	11	13	11	14	9
3	4	1	2	8	10	2	1	3	11	1
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
0.47	0.27	0.40	0.40	0.33	0.27	0.60	0.80	0.53	0.20	0.53
Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik seka	Baik	Jelek	Baik
13	12	8	10	21	24	21	14	14	25	10
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0.43	0.40	0.27	0.33	0.70	0.80	0.70	0.47	0.47	0.83	0.33
Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai

No Soal									Y	Y ²
34	35	36	37	38	39	40	41	42		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
1	0	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
1	0	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
1	0	1	1	1	1	1	1	1	36	1296
1	0	1	1	1	1	1	0	1	33	1089
1	0	1	1	0	1	1	1	1	31	961
1	0	1	1	1	0	0	1	1	31	961
0	0	1	1	1	1	0	1	1	29	841
1	0	1	1	0	0	1	1	0	29	841
1	0	1	0	0	1	1	1	1	26	676
0	0	0	1	1	1	0	0	0	23	529
0	0	1	1	0	0	1	1	0	23	529
1	0	1	0	1	0	1	0	1	22	484
1	0	1	1	1	0	0	1	1	22	484
0	0	0	0	0	0	1	1	0	21	441
1	1	1	0	1	1	1	0	1	21	441
1	0	0	1	1	0	1	1	1	20	400
0	1	0	0	1	0	0	1	0	18	324
1	1	0	0	0	1	0	0	0	17	289
1	1	0	1	1	1	1	0	0	16	256
1	1	1	0	1	1	0	1	0	14	196
0	0	0	0	0	1	0	0	0	13	169
0	0	1	1	0	1	0	1	0	12	144
0	1	0	1	1	0	0	1	1	12	144
0	1	1	0	0	1	0	0	1	12	144
1	0	0	1	0	0	1	0	0	10	100
1	1	0	1	0	0	0	0	0	10	100
0	1	0	0	0	0	0	0	1	10	100
1	1	0	0	0	0	0	1	1	10	100
20	12	18	19	17	17	16	19	18	681	18439
20	12	18	19	17	17	16	19	18		
528	248	511	517	463	453	454	510	495		
0.383	-0.358	0.631	0.456	0.480	0.385	0.568	0.435	0.453		
0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361		
Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
12	2	14	13	11	10	11	12	12		
8	10	4	6	6	7	5	7	6		
15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15		
0.27	-0.53	0.67	0.47	0.33	0.20	0.40	0.33	0.40		
Cukup	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup		
20	12	18	19	17	17	16	19	18		
30	30	30	30	30	30	30	30	30	k	= 60
0.67	0.40	0.60	0.63	0.57	0.57	0.53	0.63	0.60	M	= 22.700
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Vt	= 99.34
Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	r ₁₁	= 0.872

Lampiran 14. Perhitungan Validitas Uji Coba Soal

Validitas dengan rumus product moment :

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

(Arikunto, 2009:72)

Keterangan :

r_{XY} = koefisien korelasi (korelasi validitas)

n = jumlah subjek

ΣX = Jumlah Skor setiap butir soal (yang benar)

ΣX^2 = Jumlah kuadrat Skor setiap butir soal (yang benar)

ΣY = Jumlah Skor total

ΣY^2 = Jumlah Kuadrat skor total

Dimana butir soal dengan korelasi diatas 0,3 dipandang sebagai butir tes yang baik (Surapranata, 2009: 64).

Contoh Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butur 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 02	1	40	1600	40
2	UC 03	1	40	1600	40
3	UC 04	1	40	1600	40
4	UC 06	1	40	1600	40
5	UC 07	1	36	1296	36
6	UC 11	0	33	1089	0
7	UC 08	0	31	961	0
8	UC 09	1	31	961	31
9	UC 01	1	29	841	29
10	UC 05	1	29	841	29
11	UC 18	0	26	676	0
12	UC 10	1	23	529	23
13	UC 12	1	23	529	23
14	UC 13	1	22	484	22
15	UC 15	1	22	484	22
16	UC 14	1	21	441	21
17	UC 24	0	21	441	0
18	UC 17	1	20	400	20
19	UC 21	0	18	324	0
20	UC 16	1	17	289	17
21	UC 19	0	16	256	0
22	UC 23	0	14	196	0
23	UC 20	1	13	169	13
24	UC 26	0	12	144	0
25	UC 28	0	12	144	0
26	UC 30	0	12	144	0
27	UC 22	0	10	100	0
28	UC 27	0	10	100	0
29	UC 25	0	10	100	0
30	UC 29	0	10	100	0
Jumlah		16	681	18439	446

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{[30 \times 446] - [16 \times 681]}{\sqrt{\{[30 \times 16] - [16]^2\} \{ [30 \times 18439] - [681]^2 \}}}$$

$$r_{xy} = 0.555$$

Hasil perhitungan bahwa nilai r_{hitung} adalah = 0.5551

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal no 1 valid.

Lampiran 15. Perhitungan Reabilitas

Rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right) \quad V_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen (satu tes penuh)

k = banyaknya butir soal

V_t = varians total

M = skor rata-rata

x = skor total tiap siswa

n = jumlah siswa

Kriteria :

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrument reliable

Perhitungan :

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$K = 42$$

$$M = 22,7$$

$$V_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n} = \frac{18439 - \frac{(681)^2}{30}}{30} = \frac{18439 - 15458,7}{30} = 99,3433$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right) \\ &= \left(\frac{42}{42-1} \right) \left(1 - \frac{22,70(42-22,70)}{42 \cdot 99,43} \right) \\ &= 1,02439 \times 0,89507 \end{aligned}$$

$$r_{11} = 0.917$$

Dari hasil perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,917$ dengan $t_{tabel} = 0,361$, Karena

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

Lampiran 16. Perhitungan Taraf Kesukaran Uji Coba Soal

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

Keterangan:

P : taraf kesukaran soal

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh siswa

Kriteria:

Interval	Kriteria
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Perhitungan:

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

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC 02	1	1	UC 14	1
2	UC 03	1	2	UC 24	0
3	UC 04	1	3	UC 17	1
4	UC 06	1	4	UC 21	0
5	UC 07	1	5	UC 16	1
6	UC 11	0	6	UC 19	0
7	UC 08	0	7	UC 23	0
8	UC 09	1	8	UC 20	1
9	UC 01	1	9	UC 26	0
10	UC 05	1	10	UC 28	0
11	UC 18	0	11	UC 30	0
12	UC 10	1	12	UC 22	0
13	UC 12	1	13	UC 27	0
14	UC 13	1	14	UC 25	0
15	UC 15	1	15	UC 29	0
Jumlah		12	Jumlah		4

$$P = \frac{12+4}{30}$$

$$= 0.53$$

Nilai hasil perhitungan berada pada rentang $0,30 < P \leq 0,53$ sehingga tingkat kesukaran soal nomor 1 tergolong sedang.

Lampiran 17. Daftar Nilai *Pre-test*

**DATA HASIL BELAJAR *PRE-TEST* ANTARA KELOMPOK
EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Eksperimen			Kontrol		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	E-01	45.00	1	K-01	45.00
2	E-02	40.00	2	K-02	50.00
3	E-03	50.00	3	K-03	45.00
4	E-04	40.00	4	K-04	37.50
5	E-05	35.00	5	K-05	60.00
6	E-06	47.50	6	K-06	37.50
7	E-07	57.50	7	K-07	47.50
8	E-08	52.50	8	K-08	57.50
9	E-09	37.50	9	K-09	50.00
10	E-10	47.50	10	K-10	55.00
11	E-11	30.00	11	K-11	42.50
12	E-12	47.50	12	K-12	60.00
13	E-13	57.50	13	K-13	42.50
14	E-14	47.50	14	K-14	57.50
15	E-15	50.00	15	K-15	37.50
16	E-16	35.00	16	K-16	42.50
17	E-17	50.00	17	K-17	50.00
18	E-18	52.50	18	K-18	62.50
19	E-19	40.00	19	K-19	42.50
20	E-20	55.00	20	K-20	47.50
21	E-21	60.00	21	K-21	42.50
22	E-22	45.00	22	K-22	47.50
23	E-23	42.50	23	K-23	57.50
24	E-24	45.00	24	K-24	47.50
25	E-25	45.00	25	K-25	42.50
26	E-26	52.50	26	K-26	45.00
27	E-27	40.00	27	K-27	55.00
28	E-28	40.00	28	K-28	40.00

Lampiran 18. Perhitungan Normalitas *Pre-test*

UJI NORMALITAS

DATA NILAI HASIL BELAJAR (PRE-TEST) KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Ho : Data terdistribusi normal

Ha : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

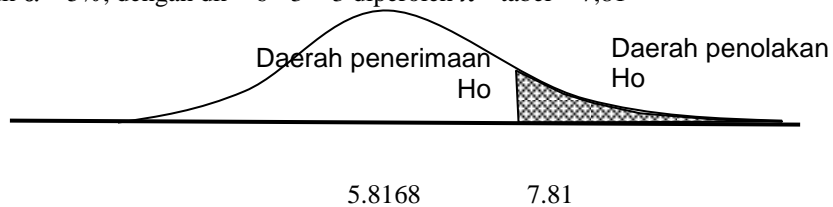
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 62.50	Panjang Kelas	= 4.17.
Nilai minimal	= 37.50	Rata-rata (\bar{x})	= 48.13
Rentang	= 25.00	S	= 7.41
Banyak kelas	= 6	N	= 28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
37.50 - 41.50	37.00	-1.50	0.4333	0.1376	3.8530	4	0.0056	
42.50 - 46.50	42.00	-0.83	0.2957	0.2354	6.5915	9	0.8801	
47.50 - 51.50	47.00	-0.15	0.0603	0.2598	7.2745	7	0.0104	
52.50 - 56.50	52.00	0.52	0.1995	0.1850	5.1796	2	1.9519	
57.50 - 61.50	57.00	1.20	0.3845	0.0850	2.3787	5	2.8885	
62.50 - 68.00	62.00	1.87	0.4694	0.0269	0.7539	1	0.0804	
		2.68	0.4963					
						χ^2	=	5.8168

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



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal.

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

Hipotesis

Ho : Data terdistribusi normal

Ha : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

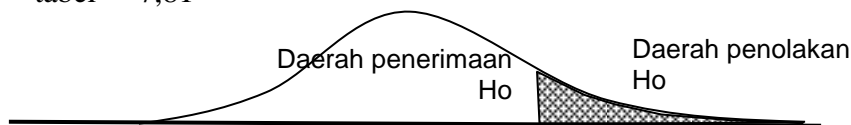
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian hipotesis

Nilai maksimal	= 60.00	Panjang Kelas	= 5.00
Nilai minimal	= 30.00	Rata-rata (\bar{x})	= 45.98
Rentang	= 30.00	s	= 7.43
Banyak kelas	= 6	n	= 28

Kelas Interval		Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
30.00	-	34.00	29.50	-2.22	0.4867	0.0479	1.3414	1	0.087
35.00	-	39.00	34.50	-1.54	0.4388	0.1304	3.6507	3	0.116
40.00	□	44.00	39.50	-0.87	0.3084	0.2294	6.4230	6	0.028
45.00	-	49.00	44.50	-0.20	0.0790	0.2610	7.3085	8	0.065
50.00	-	54.00	49.50	0.47	0.1820	0.1921	5.3788	6	0.072
55.00	-	60.00	54.50	1.15	0.3741	0.1005	2.8142	4	0.500
		60.50	1.95	0.4746					
							χ^2	=	0.8675

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



0.8675 7.81

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 19. Perhitungan Uji Homogenitas *Pre-test***Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Hasil Belajar (*Pre-Test*)****Antara Kedua Kelompok Eksperimen Dan Kontrol**Hipotesis

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

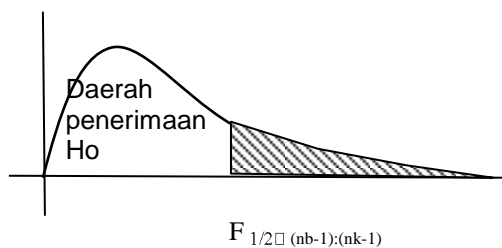
$$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha(nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	1288	1348
n	28	28
\bar{x}	45.98	48.13
Varians (s^2)	55.2497	54.9190
Standart deviasi (s)	7.43	7.41

Berdasarkan rumus di atas diperoleh

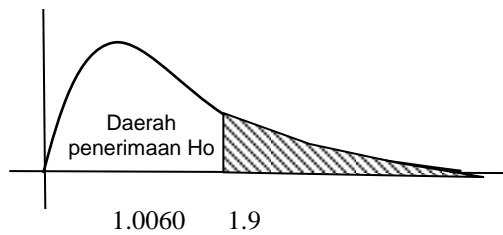
$$F = \frac{55,25}{54,92} = 1,0060$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb-1 = 28-1 = 27$$

$$\text{dk penyebut} = nk-1 = 28-1 = 27$$

$$F_{(0,05)(27:27)} = 1,9$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

Lampiran 20. Perhitungan Uji Perbedaan Dua Varians (Uji-t) *Pre-test*

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

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ho : $\mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

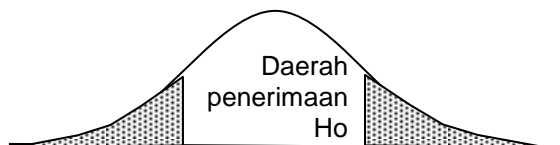
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha/2)}(n_1+n_2-2) < t < t_{(1-\alpha/2)}(n_1+n_2-2)$



Dari data kelompok

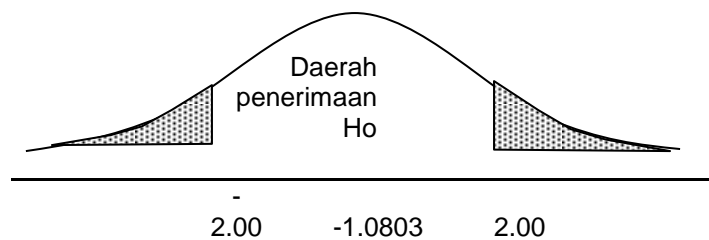
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	1287.5	1347.5
n	28	28
\bar{x}	45.98	48.13
Varians (s^2)	55.2497	54.9190
Standart deviasi (s)	7.43	7.41

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(28 - 1) 55,25 + (28 - 1) 54,92}{28 + 28 - 2}} = 7,42188$$

$$t = \frac{45,98 - 48,13}{7,42188 \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{28}}} = -1,080$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28+28-2=54$ diperoleh $t_{(0,95) (54)}=2.00$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Lampiran 21. Daftar Nilai *Post-test*

**DATA HASIL NILAI BELAJAR (POST-TEST) ANTARA KELOMPOK
EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Eksperimen			Kontrol		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	E-01	70.00	1	K-01	75.00
2	E-02	85.00	2	K-02	85.00
3	E-03	85.00	3	K-03	70.00
4	E-04	67.50	4	K-04	70.00
5	E-05	85.00	5	K-05	77.50
6	E-06	82.50	6	K-06	57.50
7	E-07	80.00	7	K-07	77.50
8	E-08	80.00	8	K-08	70.00
9	E-09	72.50	9	K-09	80.00
10	E-10	77.50	10	K-10	80.00
11	E-11	92.50	11	K-11	82.50
12	E-12	80.00	12	K-12	70.00
13	E-13	87.50	13	K-13	87.50
14	E-14	85.00	14	K-14	82.50
15	E-15	87.50	15	K-15	75.00
16	E-16	67.50	16	K-16	82.50
17	E-17	80.00	17	K-17	72.50
18	E-18	85.00	18	K-18	62.50
19	E-19	85.00	19	K-19	87.50
20	E-20	87.50	20	K-20	80.00
21	E-21	72.50	21	K-21	82.50
22	E-22	77.50	22	K-22	75.00
23	E-23	82.50	23	K-23	75.00
24	E-24	85.00	24	K-24	70.00
25	E-25	87.50	25	K-25	60.00
26	E-26	70.00	26	K-26	82.50
27	E-27	72.50	27	K-27	80.00
28	E-28	87.50	28	K-28	70.00

Lampiran 22. Perhitungan Normalitas *Post-test*

UJI NORMALITAS

DATA NILAI HASIL BELAJAR (*POST-TEST*) KELOMPOK

EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data terdistribusi normal

Ha : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

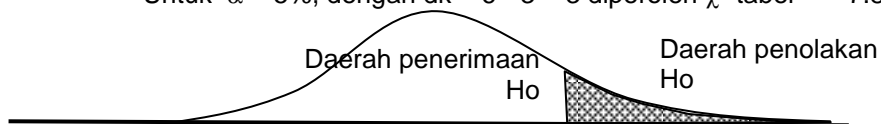
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian hipotesis

Nilai maksimal	=	92.50	Panjang Kelas	=	4.17
Nilai minimal	=	67.50	Rata-rata (\bar{x})	=	80.63
Rentang	=	25.00	s	=	6.96
Banyak kelas	=	6	n	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
67.50 - 71.50	67.00	-1.96	0.4749	0.0825	2.3097	4	1.237	
72.50 - 76.50	72.00	-1.24	0.3924	0.1936	5.4211	3	1.081	
77.50 - 81.50	77.00	-0.52	0.1988	0.2771	7.7581	6	0.398	
82.50 - 86.50	82.00	0.20	0.0783	0.2419	6.7720	9	0.733	
87.50 - 91.50	87.00	0.92	0.3202	0.1288	3.6050	5	0.540	
92.50 - 96.50	92.00	1.63	0.4489	0.0418	1.1696	1	0.025	
	97.00	2.35	0.4907					
χ^2							\square	= 4.0142

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh χ^2 tabel = 7.81



4.0142 7.81

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal.

UJI NORMALITAS

DATA NILAI HASIL BELAJAR (*POST-TEST*) KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Ho : Data terdistribusi normal

Ha : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

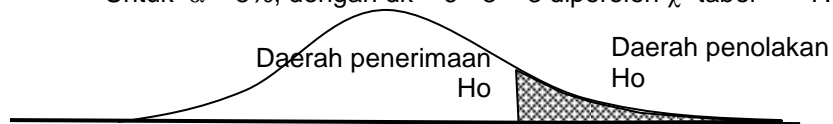
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian hipotesis

Nilai maksimal	=	87.50	Panjang Kelas	=	5.00.
Nilai minimal	=	57.50	Rata-rata (\bar{x})	=	75.71
Rentang	=	30.00	s	=	7.78
Banyak kelas	=	6	n	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
57.50 - 61.50	57.00	-2.40	0.4919	0.0309	0.8662	2	1.4840	
62.50 - 66.50	62.00	-1.76	0.4610	0.0924	2.5874	1	0.9739	
67.50 - 71.50	67.00	-1.12	0.3686	0.1852	5.1846	6	0.1282	
72.50 - 76.50	72.00	-0.48	0.1834	0.2490	6.9718	5	0.5577	
77.50 - 81.50	77.00	0.17	0.0656	0.2247	6.2925	6	0.0136	
82.50 - 87.50	82.00	0.81	0.2903	0.1524	4.2682	8	3.2628	
	88.00	1.58	0.4428			28		
						χ^2	=	6.4202

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh χ^2 tabel = 7.81



6.4202 7.81

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 23. Perhitungan Uji Homogenitas *Post-test*

Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Hasil Belajar (*Post-Test*)

Antara Kelompok Eksperimen Dan Kontrol

Hipotesis

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

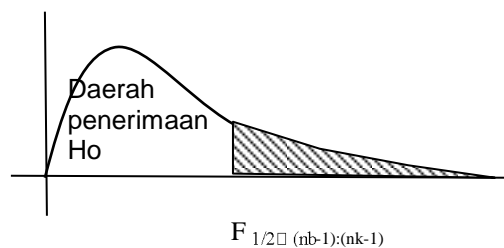
$$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha(nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2258	2120
n	28	28
\bar{x}	80.63	75.71
Varians (s^2)	48.4375	60.5820
Standart deviasi (s)	6.96	7.78

Berdasarkan rumus di atas diperoleh

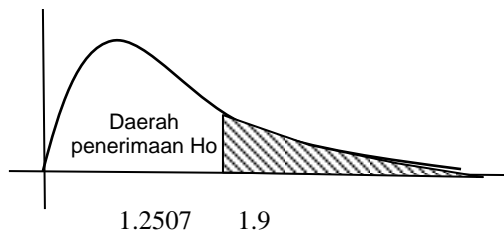
$$F = \frac{60.58}{48.44} = 1,2507$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb-1 = 28-1 = 27$$

$$\text{dk penyebut} = nk-1 = 28-1 = 27$$

$$F_{(0,05)27:27} = 1,9$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

Lampiran 24. Perhitungan Uji Perbedaan Dua Varians (Uji-t) *Post-test*

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

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

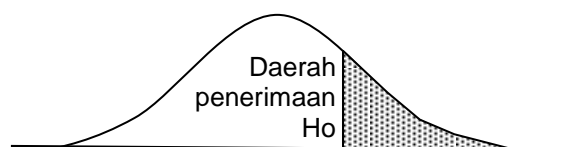
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh

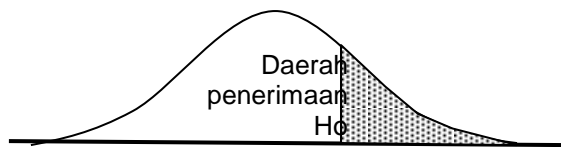
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2257.5	2300
n	28	28
\bar{x}	80.63	75.71
Varians (s^2)	48.4375	60.5820
Standart deviasi (s)	6.96	7.78

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(28 - 1) 48,44 + (28 - 1) 60,58}{28 + 28 - 2}} = 7,3831$$

$$t = \frac{80,63 - 75,71}{7,3831 \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{28}}} = 2,489$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ diperoleh $t_{(0,95) (54)} = 1,67$



1.67 2.489

Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok Kontrol.

Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian

