



**PENGGUNAAN MEDIA PERAGA METODE INJEKSI BAHAN BAKAR
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI EFI
(*ELECTRONIC FUEL INJECTION*) PADA MATA DIKLAT PERAWATAN
DAN PERBAIKAN MOTOR OTOMOTIF**

Skripsi

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

Oleh

**Nama : Hendra Suprayogi
NIM : 5201407016
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul “Penggunaan Media Peraga Metode Injeksi Bahan Bakar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada Mata Diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif” disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi dengan judul seperti di atas belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Maret 2012

Hendra Suprayogi

NIM. 5201407016

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Hendra Suprayogi

NIM : 5201407016

Program studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Judul : "Penggunaan Media Peraga Metode Injeksi Bahan Bakar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada Mata Diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif"

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

Panitia Ujian,

Ketua : Dr. M. Khumaedi (.....)
NIP. 19620913 1991021001

Sekretaris : Wahyudi, S.Pd. M.Eng. (.....)
NIP. 19800319 2005011001

Dewan Penguji,

Pembimbing I : Drs. Winarno Dwi R, M.Pd. (.....)
NIP. 19521002 198103 1 001

Pembimbing II : Drs. Sunyoto, M.Si (.....)
NIP. 19651105 199102 1 001

Penguji Utama : Drs. Abdurrahman, M.Pd. (.....)
NIP. 196009031985031002

Penguji Pendamping I : Drs. Winarno Dwi R, M.Pd. (.....)
NIP. 195210021981031001

Penguji Pendamping II : Drs. Sunyoto, M.Si (.....)
NIP. 196511051991021001

Ditetapkan di Semarang

Tanggal:

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Ridho Allah ada pada ridho kedua orang tua dan murka Allah ada pada murka kedua orang tua (H. R. Thabrani dari Ibnu Umar).
2. Bekerjalah untuk duniamu seolah-olah kamu akan hidup selamanya, dan beribadahlah untuk akhiratmu seakan-akan kamu akan mati esok.
3. Kerja keras, kerja cerdas, dan kerja ikhlas merupakan kunci kesuksesan.

PERSEMBAHAN:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang tak pernah lelah membimbing dan mendo'akan putranya
2. Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES
3. Guru SMK Panca Bhakti Banjarnegara
4. Teman-teman PTM angkatan 07
5. Almamaterku UNNES

ABSTRAK

Hendra Suprayogi. 2011. Penggunaan Media Peraga Metode Injeksi Bahan Bakar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada Mata Diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Drs. Winarno Dwi Raharjo, M.Pd dan Drs. Sunyoto, M.Si.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengetahui apakah media peraga metode injeksi bahan bakar sistem bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami prinsip kerja sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) (2) Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang didapat dalam pembelajaran setelah menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen jenis *Pretest - posttest control group design*. Metode pengumpulan data menggunakan metode tes dan dokumentasi. Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI bidang keahlian Teknik Mekanik Otomotif SMK Panca Bhakti Kab. Banjarnegara tahun ajaran 2011/2012, yang berjumlah 246 siswa yang terbagi dalam 6 kelas. Sampel diambil secara acak dengan metode *random sampling*, dan diperoleh kelas XI TMO 5 sebagai kelompok kontrol dan kelas XI TMO 1 sebagai kelompok eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode analisis data uji t test.

Berdasarkan analisis data didapat bahwa ada peningkatan prestasi belajar siswa pada pembelajaran sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dicari melalui pre test. Kelas eksperimen memiliki rata-rata pre test sebesar 46,55 dan rata-rata pre test kelas kontrol sebesar 47,44. Dari data tersebut terlihat bahwa kemampuan awal dari masing-masing kelas terlihat sama. Hasil belajar siswa setelah pembelajaran dicari melalui post tes dan didapatkan rata-rata kelas eksperimen sebesar 80,71 dan kelas kontrol sebesar 76,59. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dapat meningkatkan hasil belajar kompetensi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), dan peningkatan hasil belajar yang terjadi pada kelas eksperimen dibanding dengan kelas kontrol yaitu sebesar 17%.

Saran dari peneliti yaitu agar guru menggunakan media peraga pada saat pembelajaran, untuk meningkatkan prestasi belajar, dan guru harus lebih aktif lagi dalam mencari media pembelajaran yang sesuai untuk menunjang proses pembelajaran sehingga meningkatkan prestasi belajar peserta didiknya

Kata kunci: Hasil belajar, Media peraga, Materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menghadapi segala rintangan dan cobaan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Media Peraga Metode Injeksi Bahan Bakar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada Mata Diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif”.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan saran dari segala pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. M. Harlanu, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. M. Khumaedi, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Winarno, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan skripsi ini.
5. Drs. Sunyoto, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan skripsi ini.
6. Agus Supartono, SH, ST, MM,selaku Kepala Sekolah SMK Panca Bhakti Banjarnegara yang telah memberikan ijin penelitian, guru dan karyawan

SMK Panca Bhakti Banjarnegara yang telah memberi bantuan dalam melaksanakan penelitian.

7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tua, yang telah memberikan doa, dorongan, dan semangat yang tidak ternilai harganya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberi rahmat serta hidayah-Nya pada kita semua baik di dunia maupun di akhirat. Penulis sadar bahwa kesempurnaan hanya milik Allah Yang Maha Kuasa, penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi Almamater pada khususnya serta pembaca pada umumnya.

Semarang, Maret 2012
Penulis

Hendra Suprayogi
NIM. 5201407016

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
F. Penegasan Istilah	7
G. Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	10
A. Tinjauan Belajar dan Pembelajaran	10

1. Belajar dan Pembelajaran	10
2. Faktor yang Mempengaruhi Belajar	11
3. Hasil Belajar	12
B. Media Peraga Penyemprotan Injeksi Bahan Bakar pada Sistem	
Bahan bakar EFI	14
C. Sistem Bahan Bakar EFI	21
D. Kerangka Berfikir	30
E. Hipotesis.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Rancangan Skripsi.....	33
B. Populasi dan Sampel Penelitian	37
C. Metode Pengumpulan Data	39
D. Instrumen Penelitian	40
E. Penilaian Alat Ukur	40
F. Metode Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Penelitian.....	50
B. Pembahasan	61
BAB V PENUTUP	64
A. Simpulan.....	64
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel1. Desain Penelitian.....	33
Tabel2. Kriteria Taraf Kesukaran Soal	43
Tabel3. Kriteria Daya Beda Soal	44
Tabel4. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen	51
Tabel5. Reliabilitas Soal	53
Tabel6. Hasil Tes Kemampuan Awal Sebelum Pembelajaran.....	54
Tabel7. Hasil Uji Normalitas Data Pre tes	55
Tabel8. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre Tes.....	55
Tabel9. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Pre Tes	56
Tabel10. Data Prestasi Siswa Setelah Pembelajaran.....	57
Tabel11. Hasil Uji Normalitas Data Post Tes	58
Tabel12. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Tes	58
Tabel13. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Post Tes.....	59
Tabel14. Hasil Uji Peningkatan Hasil Belajar	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jenis-Jenis Metode Injeksi Bahan Bakar.....	27
Gambar 2. Metode Injeksi Bahan Bakar Sistem Independent	28
Gambar 3. Metode Injeksi Bahan Bakar Sistem Grouping.....	29
Gambar 4. Metode Injeksi Bahan Bakar Sistem Simultan.....	30
Gambar 5. Langkah-Langkah Penelitian.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba	67
Lampiran 2. Daftar Nama Kelompok Eksperimen dan Kontrol	68
Lampiran 3. Hasil Analisis Validitas Uji Coba Soal	69
Lampiran 4. Perhitungan Reliabilitas Soal.....	70
Lampiran 5. Contoh Perhitungan Validitas Butir	71
Lampiran 6. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	73
Lampiran 7. Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal	74
Lampiran 8. Data Nilai Pre Tes dan Post Tes Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	75
Lampiran 9. Uji Normalitas Data Pre Tes Kelompok Eksperimen.....	76
Lampiran 10. Uji Normalitas Data Post Tes Kelompok Eksperimen	77
Lampiran 11. Uji Normalitas Data Pre Tes Kelompok Kontrol	78
Lampiran 12. Uji Normalitas Data Post Tes Kelompok Kontrol.....	79
Lampiran 13. Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre Tes Antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	80
Lampiran 14. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Pre Tes Antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	81
Lampiran 15. Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Tes Antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	82

Lampiran16. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Post Tes Antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	83
Lampiran17. Uji Peningkatan Hasil Belajar pada Kelas Eksperimen.....	84
Lampiran18. Uji Peningkatan Hasil Belajar pada Kelas Kontrol	85
Lampiran19. Instrumen Penelitian	86
Lampiran20. Surat-Surat Penelitian	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah merupakan suatu lembaga pendidikan formal yang berfungsi untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk itu dilakukanlah suatu proses pembelajaran yang dilakukan antaraguru dengan siswa. Tujuan dari setiap proses pembelajaran adalah memperoleh hasil yang optimal. Hasil pembelajaran merupakan hal yang penting yang akan dijadikan tolok ukur keberhasilan seorang siswa dalam belajar memahami konsep dan seberapa efektif metode pembelajaran yang diberikan guru. Salah satu yang menentukan tingkat keberhasilansiswa adalah peran dari guru, karena fungsi utama guru ialah merancang, mengelola dan mengevaluasi pembelajaran. Guru mempunyai tugas untuk mengalihkan seperangkat pengetahuan yang terorganisasikan sehingga pengetahuan itu menjadi bagian dari sikap siswa.

Dalam pencapaian untuk mengalihkan pengetahuan tersebut diperlukan suatu komunikasi yang baik antara guru dan siswa, rancangan pembelajaran yang disusun guru hendaklah dapat menarik perhatian darisiswa sehingga pembelajaran efektif dan efisien dan hasilnya bisa optimal. Metode yang sering digunakan guru dalam mengajar yakni metode mengajar ceramah, metode ini tergolong metode konvensional karena persiapannya paling mudah, fleksibel tanpa memerlukan persiapan lainnya.

Menurut Djamarah (2010:97) metode ceramah adalah suatu cara mengajar yang digunakan untuk menyampaikan keterangan atau informasi atau uraian tentang suatu pokok persoalan serta masalah secara lisan. Pembelajaran akan kurang efektif jika hanya dilakukan dengan metode ceramah saja, karena siswa pada saat mengikuti proses belajar hanya menjadi pendengar ceramah guru tanpa mengalami dan melakukan sendiri apa yang diinformasikan oleh guru tersebut. Hasilnya siswa akan menjadi pasif, tidak mendapatkan pengalaman, keterampilan, dan kesan yang kuat dari pembelajaran sehingga ketika siswa melaksanakan mata diklat praktek siswa masih bingung dengan apa yang akan dilakukan karena tidak mengetahui dengan jelas nama-nama dan fungsi komponen yang akan dibuat praktek. Siswa hanya mampu menghafal informasi dari guru, karena siswa tidak berperan sebagai pelaku aktif dalam proses belajar mengajar.

Sudjana (2010:99) menegaskan bahwa alat peraga memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar-mengajar yang efektif. Peranan alat peraga memegang peranan yang penting, sebab dengan adanya alat peraga ini bahan ajar dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Fungsi alat peraga bagi guru bukan hanya alat bantu dalam mengajar saja, namun juga merupakan alat pembawa informasi yang dibutuhkan siswa untuk mengenal komponen yang riil sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan oleh guru.

Perhatian dan minat siswa dalam pembelajaran sistem bahan bakarsangat diperlukan agar memperlancar proses pembelajaran. Seperti contoh peneliti akan

meneliti bagaimana cara meningkatkan pemahaman sehingga mempengaruhi hasil belajar pada materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) dengan alat peraga yang digunakan oleh peneliti adalah rangkaian alat peraga metode penyemprotan bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*). Akan tetapi rangkaiannya dibuat pada meja atau stand, sehingga benda kerja dapat terlihat dan mudah dipahami. Dengan cara seperti itu dapat mempermudah siswa dalam memahami prinsip kerja metode penyemprotan bahan bakar pada sistem EFI.

Dengan menggunakan media atau alat peraga yang cocok, diharapkan dapat memperjelas informasi yang disampaikan guru. Karena media atau alat peraga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadilah proses pembelajaran yang sehat dan menyenangkan. Sehingga dalam proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik dan semua materi yang disampaikan dapat terserap oleh siswa dengan baik pula.

Peneliti membuat media alat peraga sistem bahan bakar yang sederhana sehingga siswa dapat dengan mudah untuk memahami nama-nama komponen dan fungsi komponen, serta konsep prinsip kerja sistem bahan bakar dengan menggunakan media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*). Dalam hal ini alat peraga yang dibuat peneliti dikhususkan untuk pemahaman tentang cara kerja/metode injektor dalam menyemprotkan bahan bakar pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), sehingga alat peraga tersebut digunakan untuk mencoba pembelajaran

dengan menggunakan alat peraga sehingga apakah pembelajaran akan lebih meningkatkan pemahaman atau tidak.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti di SMK Panca Bhakti Kab. Banjarnegara, ternyata masih banyak siswa yang belum memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Materi) pada mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: perencanaan pembelajaran yang kurang baik, proses pelaksanaan pembelajaran (metode dan media) yang kurang efektif, proses evaluasi yang kurang baik, dll. Berdasarkan analisa peneliti, hal ini kemungkinan disebabkan oleh metode dan media pembelajaran yang kurang tepat. Hal ini bisa dilihat dari rencana pembelajaran yang telah dibuat oleh guru mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif, dimana metode dan media yang digunakan dalam proses belajar-mengajar masih menggunakan metode ceramah atau konvensional karena belum adanya media peraga.

Permasalahan dan uraian di atas menarik penulis untuk mengadakan penelitian dengan judul “Penggunaan Media Peraga Metode Injeksi Bahan Bakar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada Mata Diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif”

B. Rumusan Masalah

Siswa pada waktu penyampaian atau penyajian materi oleh gurumengalami berbagai kesulitan yang berhubungan dengan bagaimana cara untuk memahami materi yang disampaikan. Hal tersebut sangat besar kemungkinan terjadi jika materi tersebut merupakan suatu materi aplikatif,

maksudnya adalah materi yang langsung diaplikasikan pada kondisi sebenarnya di lapangan. Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan yaitu :

1. Apakah media peraga metode injeksi bahan bakar sistem bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami prinsip kerja sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*)?
2. Seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan media peraga metode injeksi bahan bakar sistem bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dalam memahami prinsip kerja sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*)?

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan maka peneliti perlu membatasi beberapa masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini yaitu :

1. Mata diklat yang diteliti adalah mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif yang di dalamnya mempelajari tentang cara perawatan dan perbaikan motor otomotif.
2. Materi Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif dalam penelitian ini adalah materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) yang di dalamnya mengacu beberapa indikator yaitu pengertian tentang sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), pengetahuan tentang mengidentifikasi nama komponen dan fungsi

komponen, serta metode penginjeksian bahan bakar pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai ataupun diharapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah media peraga metode injeksi bahan bakar sistem bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami prinsip kerja sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).
2. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang didapat dalam pembelajaran setelah menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti dengan harapan memberikan manfaat kepada pihak lain, diantaranya:

1. Bagi peneliti: Mendapatkan pengetahuan tentang seberapa efektif proses belajar dengan menggunakan media peraga.
2. Bagi pembaca: Menambah khasanah bacaan pembaca apakah dengan menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar, proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

3. Bagi lembaga : Sebagai masukan bagi lembaga/sekolah ataupun guru tentang manfaat dan penggunaan media alat peraga sebagai media pendidikan dalam proses belajar mengajar.

F. Penegasan Istilah

Dalam penelitian ini ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi salah penafsiran. Perlu bagi penulis untuk mempertegas maksud dalam judul “PENGUNAAN MEDIA PERAGA METODE INJEKSI BAHAN BAKAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*) PADA MATA DIKLAT PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOTOR OTOMOTIF” tersebut di atas dengan terlebih dahulu mempertegas batasan pengertian beberapa istilah dalam judul sebagai berikut:

1. EFI (*Electronic Fuel Injection*)

EFI (*Electronic Fuel Injection*) adalah rangkaian sistem bahan bakar yang telah terprogram oleh sistem komputerisasi sehingga bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah yang diterima dari sensor yang ada pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

2. Media peraga metode injeksi bahan bakar

Media peraga metode injeksi bahan bakar merupakan suatu media alat bantu mengajar yang berupa stand sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) yang mensimulasikan penyemprotan bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

3. Hasil belajar materi EFI(*Electronic Fuel Injection*)

Hasil belajarmateriEFI(*Electronic Fuel Injection*) adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi nama komponen dan fungsi, serta cara kerja pada materiEFI(*Electronic Fuel Injection*).

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagian Awal

Bagian ini berisi Halaman Judul, Pengesahan, Pernyataan Keaslian Skripsi, Motto dan Persembahan, Abstrak, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Gambar, Daftar Tabel, Daftar Grafik, dan Daftar Lampiran.

2. Bagian Isi

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi Latar Belakang Masalah, Pembatasan dan Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Penegasan Istilah, dan Sistematika Penulisan Skripsi.

BAB II : LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung terhadap alasan pemilihan judul, dan kerangka berpikir serta hipotesis.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi Jenis Penelitian, Populasi dan Sampel, Tempat dan Waktu Penelitian, Variabel Penelitian, Metode Pengumpulan Data dan instrumen Penelitian, Kualitas Instrumen Penelitian, Metode Analisis Data, dan Pedoman Penilaian Skor Tes.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan tentang hasil penelitian yang berupa hasil penelitian, dan pembahasan.

BAB V : PENUTUP

Penutup berisi Simpulan dan Saran.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir berisi : Daftar Pustaka dan Lampiran-lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Belajar dan Pembelajaran

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi manusia. (Chatarina, 2007:2).

Ciri-ciri belajar adalah belajar harus dilakukan dengan sadar dan memiliki tujuan, harus merupakan pengalaman sendiri dan tidak dapat diwakilkan kepada orang lain, harus merupakan interaksi antara individu dan lingkungan. Individu aktif bila dihadapkan pada lingkungan tertentu. Keaktifan ini dapat terwujud apabila fasilitas belajar siswa disekolah mendukung, seperti buku-buku pelajaran, media pembelajaran, dan gedung sekolah.

Belajar harus mengakibatkan terjadinya perubahan dalam aspek kognitif pada diri orang yang belajar. Adapun perubahan sebagai hasil belajar dapat di tunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek – aspek lain yang ada pada individu yang belajar pada dasarnya adalah proses belajar tingkah laku berkat adanya pengalaman.

Pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapanpun, kegiatan pembelajaran karena ada kemauan dari kedua belah pihak, sebagai contoh

kegiatan tersebut pada saat menonton TV ataupun melihat percakapan dari seseorang. Pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang mempengaruhi si belajar sedemikian rupa sehingga si belajar itu memperoleh kemudahan dalam berinteraksi berikutnya dengan lingkungan. (Sugandi dan Haryanto, 2007:9).

Dari uraian di atas maka diambil kesimpulan bahwa pembelajaran bertujuan membantu siswa agar memperoleh berbagai pengetahuan, pemahaman, nilai dan norma sebagai pengendali sikap dan perilaku siswa tersebut.

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar

Belajar adalah sebagai proses yang menimbulkan terjadinya suatu perubahan atau pembaharuan dalam tingkah laku atau kecakapan. Sampai dimanakah perubahan itu dapat tercapai atau berhasil yang semua ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat digolongkan menjadi beberapa golongan menurut buku Psikologi Belajar, (Catharina, 2007:14) adalah :

- a. Faktor Internal, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri individu atau dari dalam siswa itu sendiri yang meliputi aspek fisiologis (seperti kondisi umum jasmani atau tonus yang menandai tingkat kebugaran organ-organ tubuh. Misalnya letih, sakit kepala, dll). Aspek psikologis (seperti tingkat kecerdasan, sikap siswa, bakat, minat dan motivasi siswa).
- b. Faktor Eksternal, yaitu faktor yang berasal dari luar siswa itu sendiri yang meliputi lingkungan sosial (seperti dosen, teman, masyarakat dan juga tetangga). Lingkungan nonsosial (seperti gedung sekolah, rumah tempat tinggal, media pembelajaran).

- c. Faktor Pendekatan Belajar, yaitu jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran, sehingga dalam belajar tersebut siswa akan mengalami perkembangan.

3. Hasil Belajar

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

Catharina (2007:5) menegaskan bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktifitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Oleh karena itu apabila pembelajar mempelajari tentang konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah berupa penguasaan konsep. Dalam pembelajaran, perubahan perilaku yang harus dicapai oleh pembelajar setelah melaksanakan aktifitas belajar dirumuskan dalam tujuan pembelajaran.

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

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

Hasil belajar ranah afektif berhubungan dengan sikap, minat, emosi, perhatian, penghargaan dan pembentukan karakteristik diri. Hasil belajar afektif tampak siswa dalam tingkah laku, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman serta hubungan sosial.

Hasil belajar ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan, kemampuan gerak dan bertindak. Psikomotorik biasanya diamati pada saat siswa melakukan praktikum/percobaan.

B. Media Peraga Metode Penyemprotan Injeksi Bahan Bakar Pada Sistem Bahan Bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*)

Media adalah kata jamak dari *medium* yang dalam arti umum yang dipakai untuk menunjukkan alat komunikasi. Media berasal dari kata latin *medium*, yang berarti antara. Media merupakan wahan penyalur informasi belajar atau penyalur pesan (Djamarah, 2010:120).

Menurut Sudjana (2010:99), Media peraga merupakan salah satu media audio visual yang dapat didefinisikan sebagai alat bantu untuk mendidik atau mengajar, agar materi yang diajarkan oleh guru mudah dipahami oleh anak didik (siswa).

Media adalah alat bantu dalam proses belajar mengajar. Sebagai alat bantu, media mempunyai fungsi melicinkan jalan menuju tercapainya pengajaran. Alat bantu tersebut dalam menjelaskan suatu materi pelajaran harus mampu menggantikan bahan yang sulit diucapkan guru dalam bentuk kata-kata atau kalimat.

Dengan pendayagunaan media peraga, bahan pembelajaran yang semula abstrak akan menjadi lebih konkrit dan lengkap. Penggunaan peraga harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Karena media peraga yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, media alat peraga tersebut bukan membantu proses pembelajaran, tetapi malah menghambat proses pembelajaran.

1. Pengertian, nilai, fungsi, tujuan dan manfaat media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).
- a. Pengertian media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)

Media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) adalah seperangkat alat bantu guru dalam memudahkan proses belajar mengajar dalam penyampaian materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), khususnya pada bab metode penyemprotan bahan bakar.

- b. Nilai-nilai penggunaan media peraga dalam proses belajar mengajar, menurut Sudjana (2010:100), yaitu :
 - 1) Dengan penggunaan media peraga dapat meletakkan dasar-dasar nyata untuk berfikir, oleh karena itu dapat menghindari pengertian siswa yang verbalisme.
 - 2) Dengan penggunaan media peraga memperbesar minat dan perhatian siswa untuk belajar.
 - 3) Dengan penggunaan media peraga dapat meletakkan dasar untuk perkembangan belajar, sehingga hasil belajar bertambah mantap.
 - 4) Memberikan pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap siswa.
 - 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan.
 - 6) Membantu tumbuhnya pemikiran dan membantu perkembangan pertumbuhan berbahasa.

- 7) Memberikan pengalaman yang tak mudah diperoleh dengan cara lain dan serta membantu berkembangannya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna.
- c. Fungsi media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Fungsi media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dalam pembelajaran sistem bahan bakar sangat erat hubungannya dengan peningkatan minat belajar siswa. Media peraga ini mempunyai manfaat untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa, membuat Interaksi siswa dan guru akan lebih baik, dan membuat siswa lebih aktif dalam belajar.

Menurut Sudjana (2010:99), ada 6 fungsi pokok dari media peraga dalam proses belajar mengajar. Keenam fungsi pokok tersebut adalah :

- 1) Penggunaan media peraga dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan, melainkan fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- 2) Penggunaan mediaperaga merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar. Ini berarti bahwa media peraga merupakan unsur yang harus dikembangkan oleh pengajar (guru).
- 3) Alat peraga dalam pengajaran penggunaannya integral dengan tujuan dan isi pelajaran. Fungsi ini mengandung pengertian bahwa penggunaan media alat peraga harus melihat pada tujuan dan bahan pelajaran.

- 4) Penggunaan media peraga semata-mata bukan sebagai alat hiburan dalam arti digunakan hanya sekedar melengkapi proses belajar supaya lebih menarik perhatian siswa.
 - 5) Penggunaan peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap materi yang diberikan pengajar.
 - 6) Penggunaan peraga dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi kualitas belajar mengajar. Dengan kata lain penggunaan media peraga hasil belajar siswa akan lebih tahan lama diingat siswa, sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.
- d. Tujuan penggunaan media peraga penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Tujuan penggunaan media peraga penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dalam pembelajaran sistem bahan bakar pada siswa yaitu sebagai sarana bagi siswa untuk menguasai komponen-komponen pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), membiasakan siswa untuk berfikir secara aktif, serta sebagai landasan bagi siswa untuk melakukan praktek yang berkaitan dengan teori yang didapatkan saat pelajaran.

- e. Manfaat media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Penggunaan media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) dengan benar dan sesuai dengan materi pembelajaran akan memberikan manfaat yang besar bagi guru dan

siswa, antara lain yaitu: pengetahuan siswa tidak verbal dan minat dan perhatian siswa akan lebih terfokus dalam pemberian materi.

Manfaat yang bisa didapat dari penggunaan media peraga dalam pembelajaran yaitu dapat menambah aktifitas belajar siswa karena mereka turut melakukan kegiatan peragaan, sehingga siswa akan lebih aktif. Manfaat yang kedua yaitu dapat menghemat waktu belajar di dalam kelas, karena guru tidak perlu banyak memberi penjelasan kepada siswa. Manfaat lainnya yaitu dapat membangkitkan minat dan aktivitas belajar siswa, karena dengan penggunaan media peraga ini siswa akan lebih tertarik pada pembelajaran.

2. Kelebihan dan kelemahan media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Pembelajaran sistem bahan bakar mempunyai kelebihan tersendiri jika dibandingkan dengan pembelajaran model lainnya, karena pembelajaran dengan menggunakan media peraga mengharuskan siswa secara langsung mengamati dan mempraktekkan materi yang didapatkannya saat pelajaran (teori), sehingga peraga mempunyai kelebihan bagi siswa dan guru.

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan media peraga bagi siswa menurut Hakim (2009:104) yaitu :

- a. Siswa dituntut untuk aktif dan kreatif melakukan kegiatan percobaan dengan media peraga melalui percobaan sendiri, sehingga pada diri siswa tidak timbul pengetahuan yang verbalistik.
- b. Melalui arahan dan pengarahannya guru, siswa mampu menemukan permasalahan sendiri pada topik/materi yang sedang dibahas.

- c. Adanya kegiatan praktik yang cukup banyak, siswa akan lebih jelas dan memahami apa yang dibahas pada topik tersebut.
- d. Siswa lebih tertarik dan termotivasi belajar.
- e. Siswa akan tidak merasa jenuh dalam mendengarkan dan mencatat penjelasan guru.
- f. Praktek tidak hanya berlangsung pada workshop tetapi juga dapat dilakukan di dalam ruangan kelas.

Penggunaan media peraga pada pembelajaran juga mempunyai kelebihan untuk guru yaitu guru tidak perlu banyak melakukan metode ceramah, guru hanya berperan sebagai fasilitator bukan sebagai instruktur dalam proses belajar mengajar, guru hanya memberi monitoring sambil memberi penjelasan jika diperlukan bagi siswa, guru merangkum permasalahan yang didemonstrasikan siswa, sehingga siswa tidak banyak mencatat.

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan media peraga dalam pembelajaran yaituperhatian siswa dapat lebih terpusatkan, proses belajar siswa dapat lebih terarah pada materi yang sedang diajarkan, serta pengalaman dan kesan sebagai hasil pembelajaran yang lebih dekat kepada diri siswa.

- c. Kelemahan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga secara umum adalah banyak menggunakan waktu yang relatif lama untuk mempersiapkan alat-alat peraga yang akan digunakan, sehingga dosen harus kerja ekstra dengan mempertimbangkan jam efektif di kampus.

Media peraga metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) merupakan alat bantu untuk mengajar mengenai sistem

bahan bakar pada kendaraan. Sehingga dalam penggunaannya, alat peraga ini sangat memudahkan dalam menyampaikan materi sistem bahan bakar.

Media peraga yang dimaksud adalah sebuah stand sistem bahan bakar dengan mengacu pada skema metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*). Pada stand tersebut menggunakan sebuah meja dengan beberapa komponen yang penting dalam sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), tetapi tidak merubah skema pada sistem bahan bakar tersebut, Sehingga alat peraga tersebut memiliki skema sistem bahan bakar yang sama dengan skema sistem bahan bakar seperti yang ada pada kendaraan sebenarnya.

C. Sistem Bahan Bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*)

1. Pengertian Sistem Bahan Bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

EFI adalah singkatan dari *Electronic Fuel Injection*. Yaitu suatu sistem bahan bakar dimana pengontrolan campuran udara dan bahan bakar dilakukan secara elektronik sebagai pengganti karburator.

Sensor sensor seperti sensor kevakuman, sensor throttle, sensor temperatur air, sensor rpm dan lain lain sebagai pendeteksi kondisi kerja mesin oleh ECU.

ECU melalui injektor menginjeksikan bahan bakar ke intake manifold untuk untuk dicampur dengan udara dengan campuran sesuai dari nilai sensor sensor diatas.

Ada dua tipe sistem EFI yang diklasifikasikan dengan metode jumlah deteksi intake udara :

a. L-EFI (Tipe Kontrol Aliran Udara).

Tipe ini menggunakan air flow meter untuk mendeteksi jumlah udara yang mengalir di dalam intake manifold. Ada dua tipe metode pendeteksian: satunya langsung mengukur massa intake udara, dan satunya lagi membuat koreksi berdasarkan volume udara.

b. D-EFI (Tipe *Manifold Pressure Control*)

Tipe ini mengukur tekanan di dalam intake manifold untuk mendeteksi jumlah intake udara dengan menggunakan densitas intake udara.

2. Komponen dan Fungsi Komponen Utama Pada Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Berikut ini adalah komponen-komponen utama pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*):

a. Tangki bahan bakar

Tangki bahan bakar berfungsi sebagai penampung bahan bakar. Kapasitas tangki bahan bakar tergantung dari jenis kendaraannya.

b. Rakitan pompa bahan bakar

1) Pompa bahan bakar

Pompa bahan bakar berfungsi untuk menghisap bahan bakar dari tangki dan menekannya ke delivery pipe. Pompa bahan bakar dipasang dan digabungkan dengan saringan bahan bakar, pressure regulator, fuel delivery meter, dll. Pump impeller diputar oleh motor untuk memampatkan bahan bakar.

2) Saringan pompa bahan bakar

Saringan pompa bahan bakar menyingkirkan debu dan kotoran lain dari bahan bakar sebelum memasuki pompa bahan bakar.

3) Saringan bahan bakar

Saringan bahan bakar menyingkirkan debu dan kotoran lain dari bahan bakar yang dikompresi dalam pompa

4) *Pressure regulator*

Pressure regulator berfungsi untuk mengatur tekanan bahan bakar pada pipa delivery agar tekanan tetap stabil. Besar tekanan bahan bakar diatur sebesar 2,3-2,6 kg/cm.

c. *Delivery pipe*(Pipa delivery)

Pipa delivery merupakan pipa yang berhubungan dengan injektor, yang berfungsi sebagai penampung bahan bakar tekanan tinggi bagi injektor

d. Injektor

Injektor menginjeksi bahan bakar ke dalam intake port cylinder sesuai dengan sinyal dari ECU mesin. Sinyal dari ECU mesin menyebabkan arus mengalir dalam kumparan solenoid, yang menyebabkan plunger ditarik, dan membuka katup untuk menginjeksikan bahan bakar. Karena ketukan plunger tidak berubah, jumlah injeksi bahan bakar dikontrol pada saat arus dialirkan ke solenoid.

e. Pulsation damper

Pulsation damper menggunakan diafragma untuk menyerap sedikit denyut tekanan bahan bakar yang dihasilkan oleh injeksi bahan bakar dan kompresi pompa bahan bakar.

3. Sistem Kontrol Elektronik Pada Sistem Bahan Bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

a. Sensor

Sensor berfungsi untuk mendeteksi kondisi kendaraan yang dibutuhkan ECU untuk menentukan jumlah injeksi bahan bakar dan saat pengapian. Terdapat banyak sensor yang digunakan oleh mesin EFI. Beberapa sensor yang digunakan dan fungsinya adalah sebagai berikut:

1) *Air Flow Meter*

Air flow meter berfungsi mengukur jumlah udara yang masuk ke dalam silinder sebagai dasar ECU menentukan jumlah bahan bakar yang diinjeksikan. *Air flow meter* terpasang setelah saringan udara.

2) *Manifold Absolute Pressure Sensor* (MAP Sensor)

MAP sensor berfungsi untuk mengukur jumlah udara yang masuk ke dalam silinder berdasarkan tekanan udara pada intake manifold yang digunakan pada EFI-D. Sensor ini sering disebut *Pressure Intake Manifold Sensor* (PIM).

3) *Throttle Position Sensor*

Throttle Position Sensor (TPS) berfungsi untuk mendeteksi posisi bukaan katup gas. Sensor ini terpasang pada *throttle body*

4) *Intake Air Temperature Sensor (IATS)*

Intake Air Temperature Sensor (IATS) berfungsi untuk mendeteksi temperatur udara yang masuk ke dalam silinder. IATS dipasang di dekat rumah saringan udara.

5) *Water Temperature Sensor*

Water Temperature Sensor (WTS) berfungsi untuk mendeteksi temperatur mesin melalui air pendingin mesin. WTS terpasang pada rumah thermostat atau saluran pendingin, dimana WTS sensor berhubungan langsung dengan air pendingin

6) *Oxygen Sensor*

Oxygen sensor digunakan untuk mendeteksi gas buang, untuk menentukan apakah campuran udara bahan bakar (AFR) terlalu kaya , terlalu miskin, atau ideal. *Oxygen sensor* digunakan pada kendaraan yang menggunakan *catalytic converter*. Sensor ini dipasang pada saluran buang.

7) *Variable Resistor*

Variable resistor merupakan komponen yang digunakan pada kendaraan yang tidak dilengkapi *catalytic converter*. *Variable resistor* sebagai ganti *oxygen sensor*.

8) *Speed Sensor*

Speed sensor berfungsi untuk mendeteksi kecepatan kendaraan . adanya *speed sensor* maka ECU memperoleh informasi yang lebih lengkap tentang kondisi kendaraan apakah kendaraan tersebut sedang dalam keadaan dipercepat, diperlambat, atau saat idle atau beban berat.

9) *Knock Sensor*

Knock sensor berfungsi mendeteksi getaran blok silinder akibat knocking.

Knock sensor dipasang pada blok silinder. Sinyal dari *knock sensor* akan diolah oleh ECU untuk memperlambat *timing ignition* berdasarkan intensitas knocking.

10) Distributor Signal

Distributor signal merupakan signal yang dihasilkan distributor sebagai masukan bagi ECU untuk menentukan putaran mesin dan sudut engkol. Berdasarkan input distributor signal yang dikirim ke ECU maka ECU menentukan *ignition timing* dan *injection timing*.

11) Starter Signal

Starter signal berfungsi sebagai signal bagi ECU bahwa pada saat tersebut motor sedang starter. Berdasarkan masukan tersebut ECU akan menambah jumlah injeksi bahan bakar untuk memperkaya campuran bahan bakar sehingga mesin lebih mudah dihidupkan.

12) Air Conditioning (AC) Signal

Air conditioning (AC) signal memberikan informasi bagi ECU bahwa AC sedang dihidupkan. Dengan masukan tersebut dan informasi dari TPS serta distributor signal maka ECU akan menambah jumlah injeksi saat putaran mesin idle sehingga mesin berputar lebih tinggi. Hal tersebut sebagai upaya mencegah mesin mati saat AC dihidupkan pada putaran idle.

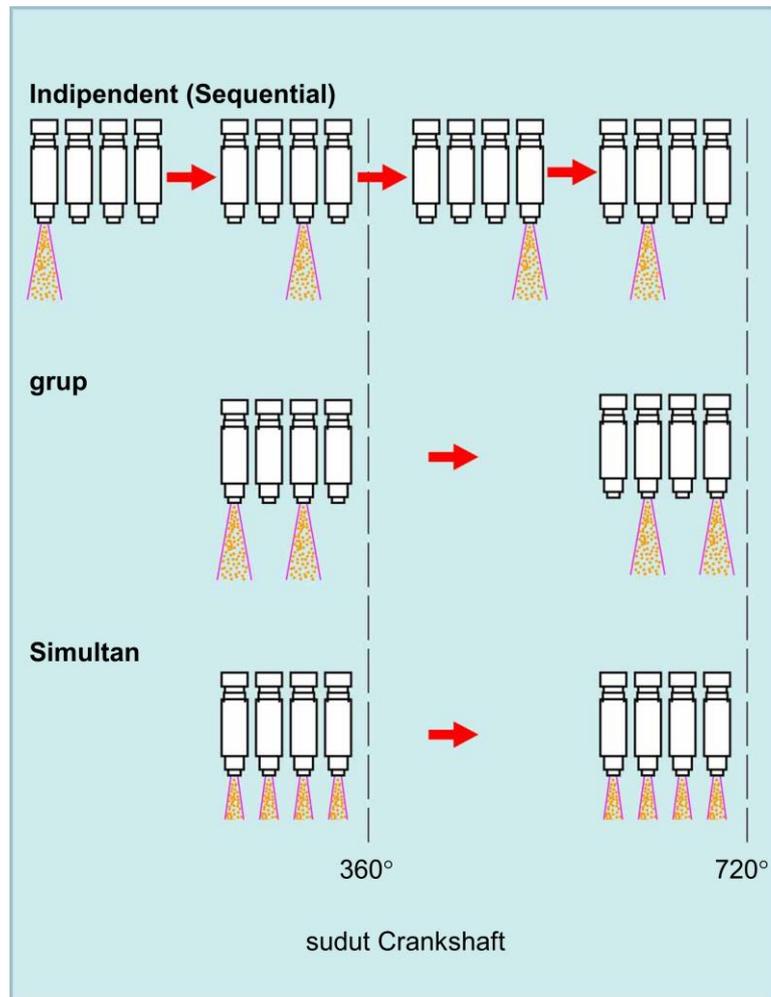
b. *Electronic Control Unit (ECU)*

Electronic Control Unit (ECU) merupakan *microcomputer* yang berfungsi untuk mengontrol sistem kelistrikan pada kendaraan. ECU sering disebut juga *Electronic Control Module (ECM)* dan *Electronic Management System (EMS)* karena bagian tersebut yang mengatur sistem secara elektronik.

4. Metode Penyemprotan Injeksi Bahan Bakar Pada Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada motor bensin dibagi menjadi tiga, yaitu :

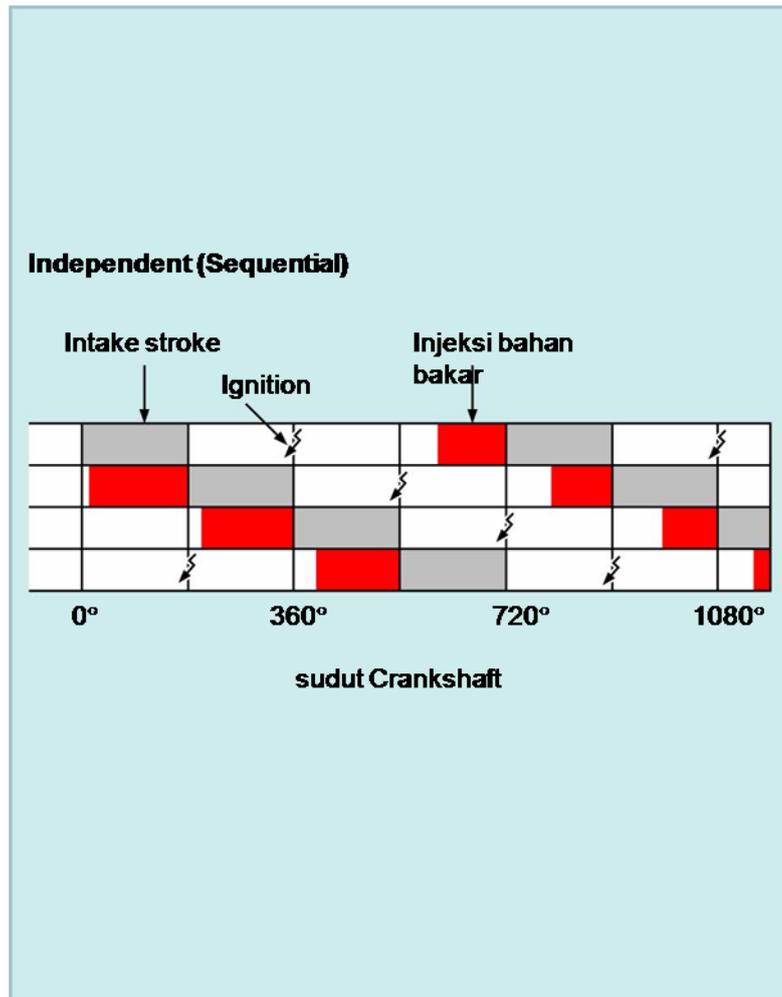
- a. Sistem injeksi independent/sequential/individual
- b. Sistem injeksi grouping
- c. Sistem injeksi simultan



Gambar. 1. Jenis-Jenis Metode Injeksi Bahan Bakar

- a. Metode injeksi bahan bakar dengan sistem injeksi independent (sequensial/individual).

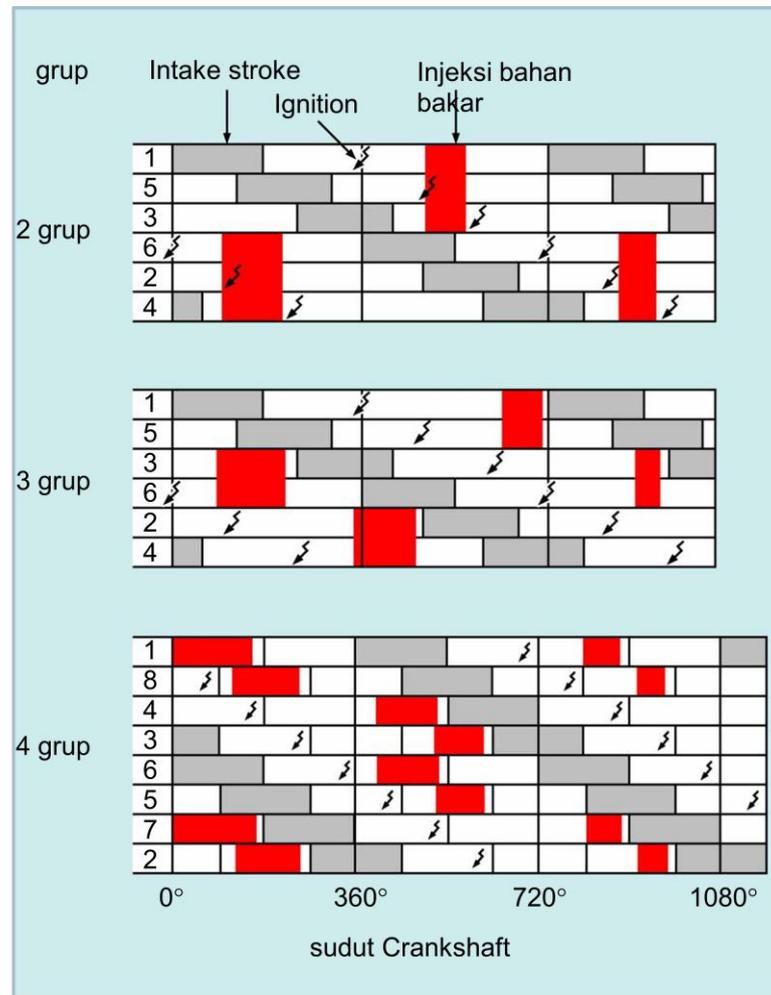
Penyemprotan injeksi bahan bakar secara sequensial adalah metode penyemprotan secara individu pada tiap silinder (penyemprotan terjadi sesuai *firing order*). Penyemprotan terjadi di masing-masing silinder setiap dua kali putaran poros engkol (720° putaran poros engkol).



Gambar. 2. Metode Injeksi Bahan Bakar Sistem Independent

- b. Metode injeksi bahan bakar dengan sistem injeksi grouping.

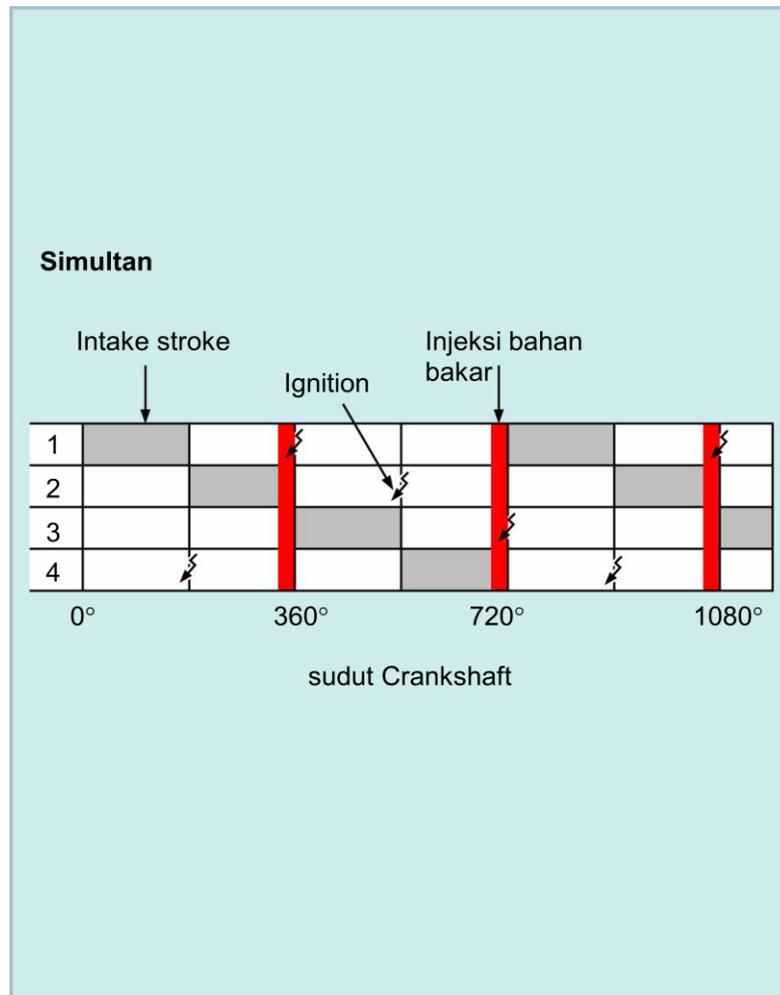
Metode injeksi bahan bakar dengan sistem grouping adalah metode penyemprotan secara serentak pada setiap group silinder. Penyemprotan terjadi pada setiap group silinder setiap dua kali putaran poros engkol.



Gambar. 3. Metode Injeksi Bahan Bakar Sistem Grouping

c. Metode injeksi bahan bakar dengan sistem injeksi simultan.

Metode injeksi bahan bakar secara simultan adalah metode penyemprotan injeksi secara serentak pada semua silinder. Penyemprotan terjadi secara serentak pada semua silinder setiap satu kali putaran poros engkol (360° putaran poros engkol).



Gambar. 4. Metode Injeksi Bahan Bakar Sistem Simultan

D. Kerangka Berfikir

Tingkat pemahaman siswa pada saat proses belajar pada mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif dengan metode ceramah belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya siswa yang mengikuti remedial mid semester.

Metode pengajaran yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut ada beberapa metode. Salah satunya adalah metode pengajaran dengan menggunakan media peraga. Metode ini berbeda dengan metode pengajaran ceramah karena

memerlukan persiapan khusus, waktu dan biaya yang tidak sedikit, tetapi metode ini baik bila diterapkan jika ditinjau dari cara menyajikannya. Materi yang disampaikan kepada siswa berupa alat peraga yang hampir sama dengan cara kerja dan prinsip kerja pada alat yang sebenarnya.

Pembelajaran akan lebih efektif apabila obyek dan kejadian yang menjadi bahan pembelajaran dapat divisualisasikan secara realistis menyerupai keadaan yang sebenarnya, namun tidak berarti bahwa media alat peraga itu selalu menyerupai keadaan yang sebenarnya.

Metode pengajaran dengan menggunakan media peraga, ternyata dapat diterapkan dalam proses pembelajaran mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif khususnya pada materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Salah satu alasan utama pemberian media peraga ini adalah siswa akan lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran karena langsung mampu memahami prinsip kerjanya. Diharapkan dengan pemberian materi dan dilanjutkan dengan penggunaan media peraga tersebut maka siswa akan lebih cepat memahami materi sistem bahan bakar, khususnya aliran bahan bakar yang terjadi pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

E. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berfikir, maka hipotesis yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah : Ada Peningkatan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Sistem Bahan Bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) dengan Menggunakan Media Peraga Metode Penyemprotan Injeksi Bahan Bakar pada Sistem EFI (*Electronic Fuel*

Injection) pada Siswa Kelas XI Bidang Keahlian Teknik Mekanik Otomotif SMK Panca Bhakti Kab. Banjarnegara pada Mata Diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Skripsi

Metode Penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen. Metode ini dengan sengaja mengusahakan timbulnya variabel – variabel dan selanjutnya dikontrol untuk dilihat pengaruhnya terhadap hasil belajar. Dalam hal ini, peneliti memberikan perlakuan secara langsung kepada sampel penelitian yaitu dengan memberikan pembelajaran menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sisten EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada kelas eksperimen, dan pembelajaran tanpa menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada kelas kontrol. Sehingga akan didapat hasil perbedaan antara kedua jenis pembelajaran.

Prosedur pelaksanaan metode eksperimen ini adalah sebagai berikut :

1. Desain Eksperimen

Desain Penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen jenis *Pretests - posttest control group design*, yaitu adanya pretest pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian.

Kelompok	Pra Test	Perlakuan	Pasca Test
E	Y1	X1	Y2
C	Y1	X2	Y2

Keterangan :

E: Kelompok eksperimen

C: Kelompok kontrol

X1: Pembelajaran dengan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)

X2 : Pembelajaran tanpa media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)

Y1 : Pra Test materi sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)

Y2 : Pasca Test materi sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)

2. Pelaksanaan Eksperimen

a. Tes sebelum perlakuan (*pre test*)

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

b. Pemberian perlakuan (*treatment*)

Perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen. Perlakuan yang diberikan berupa sistem pembelajaran menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) yang pada akhir

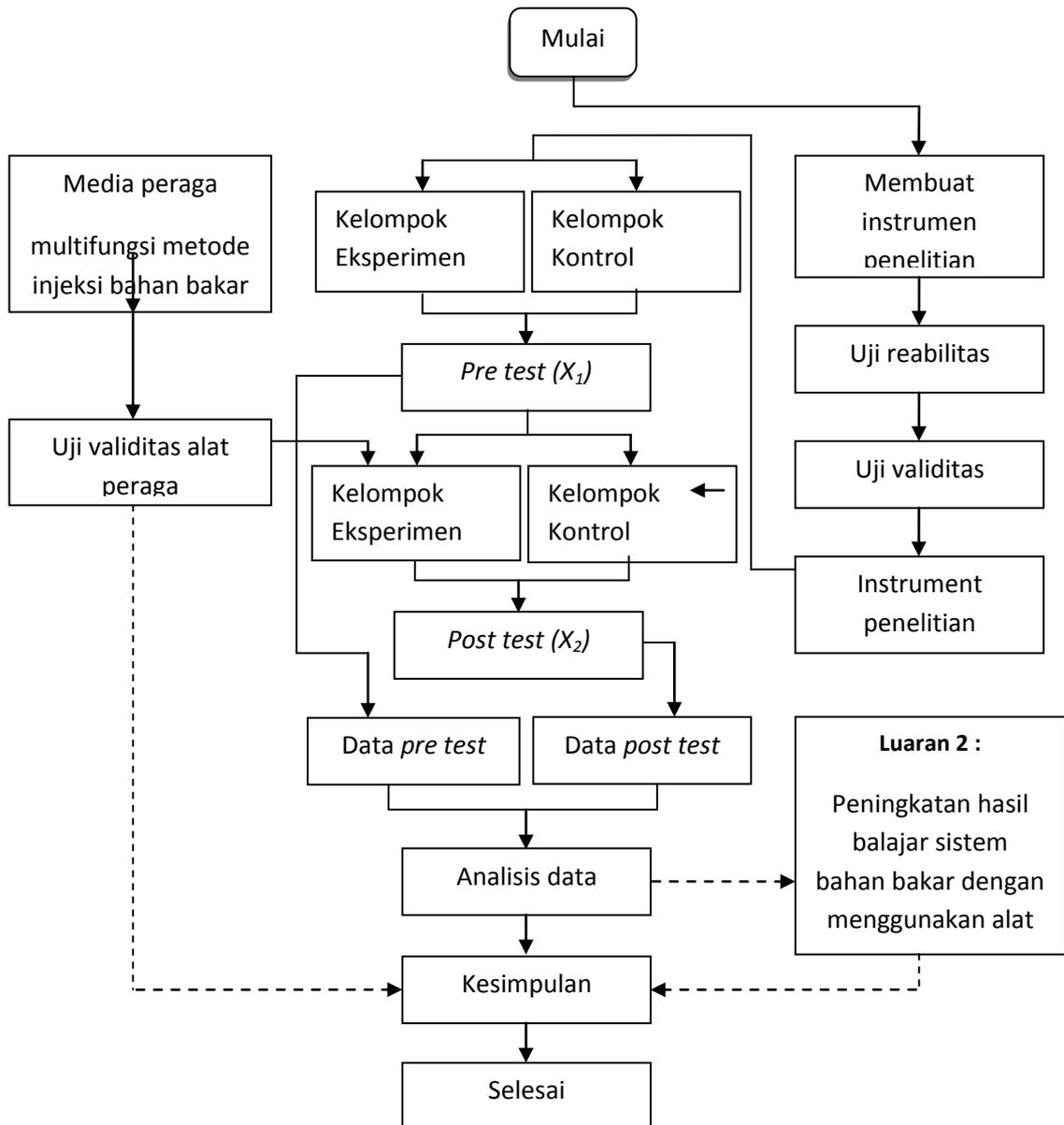
pembelajaran akan diadakan pemberian latihan soal ujian atau pemberian nilai sebagai nilai tugas.

Dalam media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) siswa diharapkan akan mengalami perubahan tingkah laku melalui interaksi dengan siswa lain atau guru. Pada kondisi ini siswa lebih aktif untuk bertanya atau menjawab permasalahan atau materi yang sedang dibahas dalam pembelajaran materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

c. Tes Hasil belajar (*pasca test*)

Tes tahap akhir atau tes hasil belajar diperoleh dari Tes uji coba setelah dianalisis. Tes tersebut diberikan kepada kelompok eksperimen dan control setelah dikenakan *pre test* dan perlakuan (*treatment*). Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa, baik siswa yang diberi perlakuan dengan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) maupun tanpa media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Berikut adalah bagan alur penelitiannya :



Gambar. 5 Langkah-Langkah Penelitian

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Menurut Samsudi (2009:40) populasi adalah adalah seluruh anggota kelompok yang sudah ditentukan karakteristiknya dengan jelas, baik itu kelompok orang, objek atau kejadian. Sebagai populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI bidang keahlian Teknik Mekanik Otomotif SMK Panca Bhakti Kab. Banjarnegara tahun ajaran 2011/2012, yang berjumlah 246 siswa yang terbagi dalam 6 kelas yaitu kelas XI TMO 1-6.

2. Sampel

Menurut Samsudi (2009:40) sampel adalah kelompok kecil yang diambil dari lingkungan populasi dan kemudian diobservasi atau dilakukan penelitian.

Pengambilan sampel untuk penelitian menurut Arikunto (2006:134), apabila subjeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitian merupakan penelitian populasi. Selanjutnya jika subjeknya besar dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% atau lebih, tergantung setidak-tidaknya dari:

- a. Kemampuan peneliti dilihat dari waktu, tenaga dan biaya.
- b. Luasnya wilayah pengamatan dari setiap subjek
- c. Besar kecilnya resiko yang ditanggung oleh peneliti. Untuk penelitian yang risikonya besar dengan sampel yang lebih besar, maka hasilnya akan lebih baik.

Karena subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI bidang keahlian Teknik Mekanik Otomotif yang mengikuti mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif sebanyak 246 siswa, maka peneliti hanya

mengambil dua kelas sebanyak 83 siswa yang dibagi dalam dua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) untuk memudahkan dalam pembelajaran dan pengambilan data.

Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah kelompok yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*), dan kelompok kontrol adalah kelompok yang pembelajarannya tanpa menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik *random sampling* (pengambilan sampel secara acak).

3. Variabel penelitian

Variabel adalah ciri atau karakteristik dari individu, objek, peristiwa yang nilainya bisa berubah - ubah, sehingga disebut juga ubahan. Variabel dapat juga diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi objek penelitian, atau juga berarti faktor - faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti (Samsudi, 2009:9).

Variabel dalam penelitian ini merupakan variabel jenis interval, yaitu : variabel yang dihasilkan dari pengukuran, yang didalam pengukuran itu diasumsikan terdapat unit pengukuran yang sama. Penelitian ini melibatkan dua variabel yaitu bebas dan terikat .(Samsudi, 2009:35)

a. Variabel bebas (x)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat, disebut juga variabel yang mempengaruhi (prediktor).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*).

b. Variabel terikat (y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (kriterium). Variabel terikatnya adalah hasil belajar materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

C. Metode Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan penelitian dibutuhkan data yang berhubungan dengan obyek untuk mencari jawaban dari permasalahan. Penelitian ini menggunakan metode tes dan metode dokumentasi.

1. Metode Test

Tes adalah instrumen penelitian yang bersifat mengukur kemampuan individual, dengan cara individu memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan baik secara tertulis maupun (tes tertulis), secara lisan (tes lisan), atau secara perbuatan (Samsudi, 2009:103). Ada dua jenis tes, yakni tes hasil belajar (*achievement test*) dan tes kecerdasan.

Dari bentuk dan jenis tes yang diuraikan diatas, dalam penelitian ini digunakan tes hasil belajar atau *achievement tes*.

Tes hasil belajar dimaksudkan untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi atau topik tertentu sebagai hasil proses pembelajaran. Sehingga dalam hal ini yang diukur adalah pencapaian pemahaman siswa dalam memahami sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).

2. Metode dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data-data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, dan sebagainya.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode dokumentasi transkrip nilai yang sebelumnya telah diambil saat dilalukannya proses pengambilan data.

D. Instrumen penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk menentukan data dan pengambilan data. Dalam hal ini yang digunakan adalah tes pilihan ganda dengan model *pre test* dan *post test*. Dalam pembuatan instrumen penelitian ini mengacu kepada indikator soal.

Indikator soal ini merupakan pokok bahasan yang telah disampaikan dan mengacu pada silabus yang ada. Indikator soal yang digunakan adalah :

- a. Pengertian sistem bahan bakar EFI(*Electronic Fuel Injection*).
- b. Sistem bahan bakar EFI(*Electronic Fuel Injection*).
 - 1) Komponen-komponen sistem bahan bakar EFI(*Electronic Fuel Injection*).
 - 2) Fungsi komponen dalam sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*).
 - 3) Metode penyemprotan injeksi bahan bakar pada sistem bahan bakar EFI(*Electronic Fuel Injection*)

E. Penilaian Alat Ukur

Setelah perangkat tes disusun, maka soal tersebut diuji cobakan dan hasilnya dicatat dengan cermat, dalam hal ini uji coba dilakukan pada siswa kelas

lain pada kelas XII bidang keahlian Teknik Mekanik Otomotif yang sudah mendapatkan pembelajaran materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif sebanyak 41 siswa. Setelah itu soal-soal dianalisa untuk mengetahui soal-soal yang valid, reliabel memenuhi indeks kesukaran dan memenuhi daya beda soal.

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat – tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen dikatakan valid apabila instrumen mampu mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2006:168).

Dalam penelitian ini digunakan tes validitas butir, yaitu merupakan butir tes yang dapat menjalankan fungsi pengukurannya dengan baik, hal ini dapat diketahui dari berapa besar peran yang diberikan butir soal tes dalam mencapai keseluruhan skor seluruh tes.

Untuk mengkoreksi besar kecilnya skor yang diperoleh dari butir dengan skor total menggunakan korelasi *Point Biserial*.

$$r_{Pbis} = \frac{M_p + M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{Pbis} = Koefisien *Point Biserial*

M_p = Mean skor dari subyek – subyek yang menjawab betul item yang dicari korelasinya dengan tes

M_t = Mean skor total (skor rata-rata dari seluruh pengikut tes)

S_t = Standar deviasi skor total

P = Proporsi subjek yang menjawab betul item tersebut

q = $1 - p$

(Arikunto, 2006:283)

2. Reliabilitas

Reliabel artinya dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik / valid. Instrumen yang sudah dapat dipercaya dan reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya. Apabila datanya memang benar sesuai dengan kenyataan, maka berapa kalipun diambil, hasilnya akan tetap sama (Arikunto, 2006:178).

Untuk mengetahui tingkat reliabilitas penelitian menggunakan uji reliabilitas internal dapat ditentukan dengan rumus KR-21 :

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Jumlah butir soal

V_t = Varians total

M = Skor rata-rata

(Arikunto, 2006:189)

Kemudian r_{11} yang diperoleh di konsultasikan dengan tabel product moment. Bila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan signifikansi 5% maka instrument dinyatakan reliabel.

3. Taraf Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk mengetahui taraf kesukaran :

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah siswa peserta tes

Tabel 2. Kriteria Taraf Kesukaran Soal

No	Interval Taraf Kesukaran	Kriteria
1	$0,00 < p \leq 0,30$	Sukar
2	$0,30 < p \leq 0,70$	Sedang
3	$0,70 < p \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2006:208)

4. Daya Pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda menggunakan rumus :

$$D = \frac{B_A - B_B}{J_A - J_B}$$

Keterangan :

D = Indeks diskriminasi (daya pembeda)

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3. Kriteria Daya Beda Soal

Interval DP	kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

(Arikunto, 2006 : 213)

F. Metode Analisis Data

1. Uji Normalitas

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

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

Keterangan :

X^2 = Chi kuadrat

O_i = Frekuensi yang diperoleh dari sampel

E_i = Frekuensi yang diharapkan dari sampel

k = Banyaknya kelas interval

Jika harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat tabel, berarti data yang diperoleh telah mengikuti distribusi normal (Sudjana, 2005:273)

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas sangat penting bila data penelitian dari kelompok terpisah berasal dari satu populasi. Karena uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varians sampel-sampel yang diambil dari populasi.

Untuk menguji kesamaan varians dari k buah kelas ($k > 2$) populasi, digunakan uji bartlett

Hipotesis yang akan diuji adalah :

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

H_1 : Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Varians gabungan dapat menggunakan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum (ni - 1) S_i^2}{\sum (ni - 1)}$$

Harga satuan B (Bartlett) : $B = (\log S^2) \sum (ni - 1)$

Uji Bartlett digunakan pada statistik Chi kuadrat :

$$X^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (ni - 1) \log S_1^2 \}$$

Keterangan :

S^2 : Varians dari populasi

S_i^2 : Varians masing-masing sampel

N_i : Skor tiap responden

Pengujian hipotesis pada (derajat kebebasan) $dk = k - 1$ dan $\alpha = 5\%$. Data dikatakan berdistribusi homogen jika $S_{hitung}^2 \leq S_{tabel}^2$. (Sudjana, 2005:261 – 263)

3. Uji Perbedaan dua rata-rata

Uji ini berfungsi untuk menguji perbedaan rata-rata *post test*, peningkatan hasil belajar, maupun ketuntasan belajar antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol digunakan uji t. Sebelumnya dilakukan Uji kesamaan dua varians dengan rumus :

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

Peluang untuk distribusi adalah $\frac{1}{2} \alpha$ (α adalah taraf signifikansi dalam hal ini 5 %) dan derajat kebebasan pembilang $(n_1 - 1)$ dan derajat kebebasan untuk penyebut $(n_2 - 1)$. Kriteria pengujianya adalah :

1) Jika $F_{\text{hitung}} > F_{0,5 \alpha (n_1 - 1)(n_2 - 1)}$, maka varians kedua kelompok sampel berbeda.

2) Jika $F_{\text{hitung}} < F_{0,5 \alpha (n_1 - 1)(n_2 - 1)}$, maka varians kedua kelompok sampel sama.

(Sudjana, 2005:249)

Dalam Uji perbedaan dua rata-rata *post test*, hipotesis statistik yang diajukan adalah :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen kurang dari atau sama dengan nilai rata - rata kelompok kontrol).

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata - rata kelompok kontrol).

Dalam Uji perbedaan dua rata-rata peningkatan hasil belajar, hipotesis statistik yang diajukan adalah :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata peningkatan hasil belajarkelompok eksperimen kurang dari atau samadengan nilai rata - rata kelompok kontrol).

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata peningkatan hasil belajarkelompok eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata - rata kelompok kontrol).

4. Uji t

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

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

Keterangan :

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

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

n_1 = Jumlah anggota kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah anggota kelompok kontrol

S_1 = Varians nilai tes kelompok eksperimen

S_2 = Varians nilai tes kelompok kontrol

Dalam uji perbedaan dua rata-rata *post test*, kriteria pengujianya sebagai berikut :

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

2) Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n_1 + n_2 - 2)}$ (nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *post test* kelompok kontrol).

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

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

Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak hipotesis H_0 jika :

$$t' = z \quad \text{dengan } w_1 = \frac{S_1^2}{n_1} \quad \text{dan } w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1 - 1)}$$

$$t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2 - 2)}$$

α = taraf nyata.

(Sudjana, 2005 : 241)

5. Uji Peningkatan Hasil Belajar

Uji ini bertujuan untuk menguji perbedaan antara *pre test* dan *post test* dari masing - masing kelompok sampel dan mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar yang signifikan. Dalam pengujian ini diragukan hipotesis :

$H_0 : \mu_2 \leq \mu_1$ (tidak ada peningkatan yang nyata).

$H_a : \mu_2 > \mu_1$ (ada peningkatan yang nyata).

Rumus yang digunakan untuk pengujian hipotesis :

$$t = \frac{\bar{b}}{\frac{S_b}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan :

b = Selisih skor hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran

S_b = Standar deviasi selisih skor

n = Subjek penelitian

(Sudjana, 2005:242)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Bab ini akan membahas hasil penelitian dengan membandingkan pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif pada sub pokok bahasan sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*). Data yang telah terkumpul sebelum dan sesudah menggunakan media peraga akan dibandingkan untuk mengetahui peningkatan kompetensi siswa tentang sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) sesudah menggunakan media peraga pada siswa kelas XI bidang keahlian Teknik Mekanik Otomotif SMK Panca Bhakti Kab. Banjarnegara tahun ajaran 2011/2012.

1. Hasil uji coba instrumen penelitian

Untuk mendapatkan instrumen penelitian yang baik, perlu dilakukan ujicoba pada instrumen tersebut agar dapat diketahui instrumen tersebut valid dan reliabel atau tidak. Pada penelitian ini terlebih dahulu diadakan uji coba instrumen pada responden yaitu dengan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji instrumen ini dilaksanakan pada tanggal 11 Februari 2012. Setelah didapatkan data dari uji instrumen tersebut, kemudian data-data tersebut diolah. Berikut merupakan hasil olah data dari uji instrumen tersebut

a. Uji validitas

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan uji coba soal penelitian. Sebelum instrumen digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan ujicoba di lapangan untuk mengetahui apakah soal tersebut layak digunakan dengan menggunakan uji validitas soal.

Hasil uji coba soal penelitian yang terdiri dari 25 item pertanyaan, setelah di ujicobakan pada 25 siswa kelas XII TMO 5 dan dianalisis menggunakan uji validitas *point biserial*. Dari 25 soal pilihan ganda (*multiple choice*) tersebut, ternyata soal valid sebanyak 22 soal, sedangkan yang tidak valid ada 3 soal.

Untuk lebih jelasnya mengenai validitas soal penelitian dapat dilihat pada tabel tingkat validitas tiap soal sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

No	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Kriteria
	r_{pbis}	Kriteria	DP	Kriteria	TK	Kriteria	
1	0,66	valid	0,64	baik	0,80	Mudah	dipakai
2	0,41	valid	0,56	baik	0,64	Sedang	dipakai
3	0,63	valid	0,48	baik	0,56	Sedang	dipakai
4	0,12	tidak	0,56	baik	0,88	Mudah	dibuang
5	0,68	valid	0,56	baik	0,56	Sedang	dipakai
6	0,49	valid	0,56	baik	0,64	Sedang	dipakai
7	0,51	valid	0,64	baik	0,96	Mudah	dipakai
8	0,69	valid	0,64	baik	0,72	Mudah	dipakai
9	0,74	valid	0,52	baik	0,52	Sedang	dipakai
10	0,77	valid	0,64	baik	0,64	Sedang	dipakai

11	0,32	tidak	0,48	baik	0,64	Sedang	dibuang
12	0,64	valid	0,32	cukup	0,32	Sedang	dipakai
13	0,79	valid	0,68	baik	0,68	Sedang	dipakai
14	0,64	valid	0,68	baik	0,84	Mudah	dipakai
15	0,51	valid	0,64	baik	0,96	Mudah	dipakai
16	0,55	valid	0,28	cukup	0,28	Sukar	dipakai
17	0,29	tidak	0,32	cukup	0,32	Sedang	dibuang
18	0,51	valid	0,56	baik	0,72	Mudah	dipakai
19	0,69	valid	0,68	baik	0,84	Mudah	dipakai
20	0,78	valid	0,56	baik	0,56	Sedang	dipakai
21	0,53	valid	0,44	baik	0,44	Sedang	dipakai
22	0,51	valid	0,64	baik	0,96	Mudah	dipakai
23	0,43	valid	0,6	baik	0,92	Mudah	dipakai
24	0,49	valid	0,48	baik	0,64	Sedang	dipakai
25	0,52	valid	0,52	baik	0,60	Sedang	dipakai

b. Reliabilitas

Rumus reliabilitas yang digunakan pada penelitian ini adalah reliabilitas dengan rumus K-R 21, dari perhitungan menggunakan rumus tersebut diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Reliabilitas Soal

k	M	V _t	r ₁₁	r kriteria	Keterangan
25	16,64	36,32	0,882	0,404	Reliabilitas instrumen (r ₁₁) > (r kriteria) atau (0,882 > 0,404)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan rumus K-R21, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,882 dan pada taraf kesalahan 5% dengan n = 25 diperoleh nilai r tabel sebesar 0,404. Karena koefisien reliabilitas lebih besar dari nilai kritik, maka soal ujicoba tersebut reliabel. Koefisien reliabilitas tersebut termasuk dalam kategori tinggi, sehingga instrumen tersebut dapat digunakan untuk penelitian.

2. Analisis Data Kemampuan Awal Siswa Sebelum Pembelajaran

a. Deskriptif Data Kemampuan Awal Siswa

Kemampuan awal siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dicari melalui tes awal kemampuan atau biasa disebut *pre test*. Pre test tersebut dilaksanakan pada tanggal 13 Februari 2012 pada kedua kelas secara bersamaan. Kemudian data dari hasil pre test tersebut diolah untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kedua kelas mempunyai kemampuan awal yang sama atau tidak. Untuk hasil dari olah data pre test tersebut, dapat dilihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Tes Kemampuan Awal Sebelum Pembelajaran

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
n	42	41
Rata-rata	46,55	47,44
Varians	35,96	45,15
Standart deviasi	6,00	6,72
Maksimal	60	60
Minimal	35	35

Berdasar pada tabel di atas, nilai rata-rata yang didapat oleh kelas eksperimen sebesar 46,55 dan nilai rata-rata yang didapat oleh kelas kontrol sebesar 47,44. Nilai terendah yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 35 dan kelas kontrol 35. Nilai tertinggi untuk kedua kelas tersebut sama yaitu 60. Dari data tersebut bisa terlihat bahwa kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, yang dapat dibuktikan pada uji perbedaan rata-rata pre test.

b. Uji Normalitas Data Pre Test

Hasil uji normalitas data pre test dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data Pre Test

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
χ^2_{hitung}	4,73	1,59
dk	3	3
χ^2_{tabel}	7,81	7.81
Kriteria	Normal	Normal

Berdasarkan data analisis yang tertera pada tabel 7 di atas, X^2_{hitung} yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama masih di bawah X^2_{tabel} pada pada taraf kesalahan 5% dan $dk = 3$. Keduanya masih di bawah X^2_{tabel} sebesar 7,81 sehingga kedua data tersebut berdistribusi normal.

c. Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre Test

Hasil uji kesamaan dua varians data pre test antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre Test

Kelompok	Varians	dk	F_{hitung}	F_{tabel}
Eksperimen	35,9611	41	1,26	1,87
Kontrol	45,1524	40		

Dari tabel 8. di atas terlihat bahwa $F_{hitung} = 1,26$ yang didapat masih lebih kecil dari $F_{tabel} = 1,87$ sehingga varians dari kedua kelompok adalah sama. Maka pengujian hipotesis pada tahap selanjutnya dapat digunakan uji t.

d. Uji Perbedaan Rata-Rata Pre Test

Hasil uji perbedaan rata-rata pre test antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 9. berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Pre Test

Kelompok	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	46,55	81	-0,64	1,99	Berbeda
Kontrol	47,44				

Berdasarkan tabel diatas, t_{hitung} yang didapat adalah sebesar -0,64 dan masih masuk kedalam daerah penerimaan H_0 yaitu sebesar -1,99 hingga 1,99. Untuk itu, kedua kelompok tersebut memiliki kemampuan awal yang sama.

3. Analisis Data Prestasi Belajar Siswa Setelah Pembelajaran

a. Deskriptif Data Prestasi Belajar Siswa

Setelah dilaksanakan pre tes dan diketahui bahwa keadaan awal kedua kelas sama, penelitian dilanjutkan dengan melakukan pembelajaran pada kedua kelas dengan perlakuan yang berbeda. Kemudian setelah pembelajaran, pada kedua kelas dilakukan post tes untuk mengetahui perbedaan antara hasil prestasi belajar siswa setelah pembelajaran. Pembelajaran dan post tes tersebut dilaksanakan pada tanggal 16 Februari 2012 untuk kelas eksperimen, dan tanggal 17 Februari 2012 untuk kelas kontrol.

Setelah didapatkan data hasil dari post tes, kemudian data tersebut diolah untuk mengetahui adakah perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan

kelas kontrol. Hasil olah data tersebut dapat dilihat pada lampiran, serta terangkum pada tabel 10. berikut.

Tabel 10. Data Prestasi Belajar Siswa Setelah Pembelajaran

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
n	42	41
Rata-rata	80,71	76,59
Varians	32,40	13,05
Standart deviasi	5,69	3,61
Maksimal	90	85
Minimal	75	70

Berdasar pada tabel di atas, nilai rata-rata yang didapat oleh kelas eksperimen sebesar 80,71 dan nilai rata-rata yang didapat oleh kelas kontrol sebesar 76,59. Nilai terbesar yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 90 dan kelas kontrol 85. Sedangkan nilai terendah untuk kelas eksperimen yaitu 75 dan kelas kontrol 70. Dari data tersebut bisa terlihat bahwa hasil belajar yang diperoleh kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hal ini dapat dibuktikan melalui perhitungan uji perbedaan rata-rata post test.

b. Uji Normalitas Data Post Test

Hasil uji normalitas data post test dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 11. berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Data Post Test

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
χ^2_{hitung}	7,67	6,52
dk	3	3
χ^2_{tabel}	7.81	7.81
Kriteria	Normal	Normal

Berdasarkan data analisis yang tertera pada tabel 11. di atas, X^2_{hitung} yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama masih di bawah X^2_{tabel} pada pada taraf kesalahan 5% dan $dk = 3$. Keduanya masih di bawah X^2_{tabel} sebesar 7,81 sehingga kedua data tersebut berdistribusi normal.

c. Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Test

Hasil uji kesamaan dua varians data post test antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 12. berikut.

Tabel 12. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Test

Kelompok	Varians	dk	F_{hitung}	F_{tabel}
Eksperimen	15,7500	41	1,21	1,87
Kontrol	10,9451	40		

Dari tabel 12. di atas terlihat bahwa $F_{hitung} = 1,21$ yang didapat masih lebih kecil dari $F_{tabel} = 1,87$ sehingga varians dari kedua kelompok adalah sama. Maka, pengujian hipotesis pada tahap selanjutnya dapat digunakan uji t.

d. Uji Perbedaan Rata-Rata Post Test

Hasil uji perbedaan rata-rata post test antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 13 berikut.

Tabel 13. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Post Test

Kelompok	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	80,71	81	4,95	1,66	Berbeda
Kontrol	76,83				

Berdasarkan tabel diatas, t_{hitung} yang didapat adalah sebesar 4,95 dan berada pada daerah penerimaan H_a yang berarti bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol serta ada perbedaan yang signifikan, dimana rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

4. Analisis Data Peningkatan Prestasi Belajar

a. Uji Peningkatan Hasil Belajar Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Hasil uji peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat terlihat pada lampiran dan terangkum pada tabel 14. berikut.

Tabel 14. Hasil Uji Peningkatan Hasil Belajar

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
dk	41	40
Rata-rata	34,17	29,39
Standar Deviasi	8,26	6,73
t_{hitung}	26,81	27,98
t_{tabel}	1,68	1,68
Kriteria	Meningkat	Meningkat

Dari tabel 14. di atas terlihat bahwa t_{hitung} yang didapat pada kedua kelas lebih besar dari t_{tabel} , atau berada pada daerah penerimaan H_a , yang berarti bahwa hasil belajar meningkat secara signifikan.

b. Uji Peningkatan Hasil Belajar Kelas Eksperimen Terhadap Kelas Kontrol

Hasil uji peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen terhadap kelas kontrol dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{\bar{x}_e - \bar{x}_c}{\bar{x}_c} \times 100\%$$

Diketahui

$$\bar{x}_e = 34,17$$

$$\bar{x}_c = 29,15$$

$$\begin{aligned} \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_c}{\bar{x}_c} \times 100\% &= \frac{34,17 - 29,15}{29,15} \\ &= 17\% \end{aligned}$$

Jadi peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen terhadap kelas kontrol yaitu sebesar 17%

Berdasarkan rumus di atas didapat peningkatan hasil belajar kelas eksperimen terhadap kelas kontrol sebesar 17%. Hal ini membuktikan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, dan ada perbedaan yang cukup signifikan.

B. Pembahasan

Dari hasil uji coba instrumen berupa uji coba soal sebanyak 25 soal yang diujikan pada kelas uji coba, yaitu kelas XII TMO5, didapatkan sebanyak 3 buah soal yang dinyatakan tidak valid. Soal tersebut tidak dapat digunakan pada tes prestasi belajar. Tes prestasi belajar akan diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran. Sedangkan sisanya sebanyak 22 soal valid akan diambil sebanyak 20 soal untuk kemudian diujikan pada pre test dan post test kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dicari melalui pre test. Hasilnya, kelas eksperimen memiliki rata-rata pre test sebesar 46,55 dan rata-rata pre test kelas kontrol sebesar 47,44. Dari data tersebut terlihat bahwa kemampuan awal dari masing-masing kelas terlihat sama. Selanjutnya, untuk membuktikan bahwa kemampuan awal masing-masing kelas tersebut sama, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata pre test. Hasilnya, t_{hitung} yang didapatkan

masih masuk kedalam area penerimaan H_0 sehingga kemampuan awal siswa dinyatakan sama.

Hasil belajar siswa setelah pembelajaran dicari melalui post tes. Dari tes tersebut didapatkan rata-rata kelas eksperimen sebesar 80,71 dan kelas kontrol sebesar 76,59. Terlihat sekali ada perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan uji peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen terhadap kelas kontrol, dan didapatkan peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen terhadap kelas kontrol sebesar 17%. Hal ini membuktikan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol serta ada perbedaan yang cukup signifikan, dimana rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Terjadinya peningkatan prestasi belajar baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol, disebabkan karena adanya variasi pembelajaran yang dilakukan. Dalam pembelajaran siswa akan aktif berpartisipasi dengan berpikir dan berupaya mencari permasalahan dan juga jawaban yang sesuai untuk setiap permasalahan yang muncul dan dituntut siswa sendirilah yang menjelaskannya dengan menggunakan media peragasehingga sistem pembelajaran yang terjadi dapat menimbulkan ketertarikan/ minat dan motivasi pada siswa dalam mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif dan pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Peningkatan prestasi belajar kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Hal ini disebabkan karena adanya penggunaan suatu media pembelajaran berupa media peraga dalam proses pembelajarannya. Media

peragasangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Bagi guru media peraga ini mempermudah dalam praktek pembelajaran, dan bagi siswa media peraga tersebut dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas siswa dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, maka akan menumbuhkan motivasi belajar yang tinggi pada siswa yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap prestasi belajar. Secara umum menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media peraga lebih efektif, karena berpengaruh terhadap peningkatan prestasi belajar daripada siswa yang tidak menggunakannya.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis data dan pembahasan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada peningkatan hasil belajar materi sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada siswa kelas XI Teknik Mekanik Otomotif di SMK Panca Bhakti Kab. Banjarnegara setelah penggunaan media peraga metode injeksi bahan bakar pada sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*) dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan media peraga. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil nilai rata-rata post tes antara kelas eksperimen sebesar 80,71 dan kelas kontrol sebesar 76,59.
2. Peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan media peraga metode injeksi bahan bakar sistem bahan bakar pada sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dapat dilihat dari hasil peningkatan nilai rata-rata post tes antara kelas eksperimen sebesar 34,17 dan kelas kontrol sebesar 29,15. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan yang dialami pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas yang kontrol yaitu sebesar 17%.

B. Saran

1. Kepada Guru SMK Panca Bhakti Banjarnegara supaya lebih aktif lagi mencari media pembelajaran yang sesuai dan tentunya menunjang proses pembelajaran sehingga meningkatkan prestasi belajar peserta didiknya.
2. Kepada Guru mata diklat Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif, agar menggunakan media peragapada saat pembelajaran, untuk meningkatkan prestasi belajar siswa saat pembelajaran.
3. Agar kenaikan pemahaman pada masing-masing instrumen dapat lebih optimal, media peraga perlu didukung sumber materi yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Catharina. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UNNES Press.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas.2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Djamarah, Syaiful Bahri, dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hakim, Lutfil. 2009 . Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Sudut Dwell dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengapian pada Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. Semarang: *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 9, No 2, Hal. 99-106.
- Samsudi. 2009. *Disain Penelitian Pendidikan*. UNNES: UNNES PRESS.
- Solikin. Moch, 2008. *Sistem Injeksi Bahan Bakar Kontrol Elektronik pada Motor Bensin*. Yogyakarta : _____
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Sudjana, Nana. 2010.*Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugandi, Achmad dan Haryanto. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Sunarto. 2009. Melalui Pemanfaatan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Rangkaian Listrik Seri dan Paralel bagi Siswa Kelas VI SD Negeri 3 Kalipang Kecamatan Gabus Kabupaten Grobogan pada Tahun Pelajaran 2006/2007. Surabaya: *Bhakti Utama*. Vol. 2, No 1, Hal 69-76.
- Widada. 2010. *Teori Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Diesel dan Otto*. Magelang : _____

LAMPIRAN

DAFTAR NAMA KELAS UJI COBA

No	Kode	Nama Siswa
1	UC-1	ACHMAD CAHYO UTOMO
2	UC-2	ACHMAD IRFAI
3	UC-3	ADHITYA PUSPA W
4	UC-4	ADI SUSILO
5	UC-5	AGUS RUDIANTO
6	UC-6	AHNAN FAUZI
7	UC-7	ANAS FAOZI
8	UC-8	ANGGUN SETIYANTO
9	UC-9	ASFIHAN
10	UC-10	BAYU ADI PRAMONO
11	UC-11	BERLIAN PUTRA ADI N
12	UC-12	DEDI SETIAWAN
13	UC-13	DWI CAHYONO
14	UC-14	DWI DOYO UTOMO
15	UC-15	DWI PRIYANTO
16	UC-16	FRENDI SAPUTRA
17	UC-17	HENDY PAMUNGKAS
18	UC-18	HERI WINDARTO
19	UC-19	IRFAN SAPUTRO
20	UC-20	KHALIMAN
21	UC-21	LATIF RIFAI
22	UC-22	M. IMAM HADI M
23	UC-23	MOHAMAD AGUNG PRIBADI
24	UC-24	MUHAMAD ALI AKBAR J
25	UC-25	MUHAMMAD KHOLID

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
No	KODE	NAMA	No	KODE	NAMA
1	E-01	ADIL SUTANTO	1	K-1	ACHMAD CAHYO UTOMO
2	E-02	AHMAD FADLI NOVA S	2	K-2	ACHMAD IRFAI
3	E-03	AINAL SYUKRON N	3	K-3	ADHITYA PUSPA W
4	E-04	ANTO	4	K-4	ADI SUSILO
5	E-05	BAYU ARJUN P	5	K-5	AGUS RUDIANTO
6	E-06	BUSTIAN SAFRIFUDIN	6	K-6	AHNAN FAUZI
7	E-07	DESCAN PRINGGORAJIV	7	K-7	ANAS FAOZI
8	E-08	DIAN TEGUH SAPUTRA	8	K-8	ANGGUN SETIYANTO
9	E-09	DIDI UTOMO	9	K-9	ASFIHAN
10	E-10	DODIK SUPRAYOGI	10	K-10	BAYU ADI PRAMONO
11	E-11	DWI IRWANTO	11	K-11	BERLIAN PUTRA ADI N
12	E-12	EGGI DWI PRAMONO	12	K-12	DEDI SETIAWAN
13	E-13	EKA SAPUTRA	13	K-13	DWI CAHYONO
14	E-14	GALIH ADI PERMANA	14	K-14	DWI DOYO UTOMO
15	E-15	GALIH WINDARSONO	15	K-15	DWI PRIYANTO
16	E-16	HENDRI AL SABAR	16	K-16	FRENDI SAPUTRA
17	E-17	IBNU CHANIF	17	K-17	HENDY PAMUNGKAS
18	E-18	IMAM NURUL LATIF	18	K-18	HERI WINDARTO
19	E-19	IQRA FARIDHO PR	19	K-19	IRFAN SAPUTRO
20	E-20	KHAMIM ARROSYID	20	K-20	KHALIMAN
21	E-21	MODI PRASTIYO	21	K-21	LATIF RIFAI
22	E-22	MOH. RIFAI	22	K-22	M. IMAM HADI M
23	E-23	MOHAMAD ROFINUDIN	23	K-23	MOHAMAD AGUNG P
24	E-24	MUJI SYUKUR SANTOSO	24	K-24	MUHAMAD ALI AKBAR J
25	E-25	MULYONO	25	K-25	MUHAMMAD KHOLID
26	E-26	NURWAHIDIN	26	K-26	NOFA MARDIYANTO
27	E-27	OKY DIAN SAPUTRA	27	K-27	PRANTOKO TRI WIBOWO
28	E-28	RANDY SETIAWAN	28	K-28	RAHMAT BAYU R
29	E-29	RESTU PAMUNGKAS	29	K-29	RIFQI ABDUL ROSYAD
30	E-30	RIZAL FAOZI	30	K-30	RIZQI DWI HERDINA
31	E-31	RUDY SETIYOKO	31	K-31	ROHMAN
32	E-32	SALIKHIN	32	K-32	ROSO SUSILO
33	E-33	SETYAWAN	33	K-33	RUDI SANTOSA
34	E-34	SETYO AGUNG N	34	K-34	SARIF ROMADHON
35	E-35	SINGGIH PRASETYO	35	K-35	SEPTIAN ADICITRA P
36	E-36	SUGENG RIYANTO	36	K-36	SUKUR HIDAYAT
37	E-37	SYARIFUDIN	37	K-37	TANJUNG NURFAIZAL
38	E-38	TOFIK HIDAYAT	38	K-38	TITO LUJENG SETIAWAN
39	E-39	TONI FAJAR SETIAWAN	39	K-39	WAHYU MARANDIKA
40	E-40	TRIYA YULIANTO	40	K-40	YUHRI DWI SANTOSO
41	E-41	WAHNU NUROHMAN	41	K-41	YUSUF RIVALDI
42	E-42	YOGI PURNOMO			

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL

Rumus

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

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka tes tersebut reliabel.

$$r_{11} = \left(\frac{25}{25-1} \right) \left(1 - \frac{16,64}{908,08} \right)$$

$$r_{11} = 0,882$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 25$, diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,404$

Karena $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$, Variabel tersebut reliabel

Perhitungan Validitas Butir Soal

Rumus

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal
 M_t = Rata-rata skor total
 S_t = Standart deviasi skor total
 p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal
 q = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal

Kriteria

Apabila $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

Perhitungan

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

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	Y ²	XY
1	UC-02	1	24	576	24
2	UC-12	1	24	576	24
3	UC-04	1	23	529	23
4	UC-05	1	23	529	23
5	UC-16	1	23	529	23
6	UC-01	1	22	484	22
7	UC-07	1	22	484	22
8	UC-10	1	22	484	22
9	UC-15	1	20	400	20
10	UC-09	1	19	361	19
11	UC-11	1	19	361	19
12	UC-13	1	19	361	19
13	UC-03	1	17	289	17
14	UC-18	1	17	289	17
15	UC-14	1	16	256	16
16	UC-17	1	16	256	16
17	UC-06	0	15	225	0
18	UC-19	1	14	196	14
19	UC-25	1	14	196	14
20	UC-08	0	10	100	0
21	UC-21	1	10	100	10
22	UC-20	0	9	81	0
23	UC-22	0	8	64	0
24	UC-24	1	8	64	8
25	UC-23	0	2	4	0
Jumlah		20	416	7794	372

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}} \\
 &= \frac{372}{20} \\
 &= 18,60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{416}{25} \\
 &= 16,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{20}{25} \\
 &= 0,80
 \end{aligned}$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,80 = 0,20$$

$$S_t = \sqrt{\frac{7794 - \frac{416^2}{25}}{25}} = 5,91$$

$$\begin{aligned}
 r_{pbis} &= \frac{18,60 - 16,64}{5,91} \sqrt{\frac{0,80}{0,20}} \\
 &= 0,664
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 25$ diperoleh $r \text{ tabel} = 0,404$
 Karena $r_{pbis} > r \text{ tabel}$, maka soal no 1 valid.

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

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

Keterangan:

- P : Indeks kesukaran
 B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar
 JS : Jumlah seluruh siswa peserta test

Kriteria

Interval IK				Kriteria
0,00	<	IK	≤ 0,30	Sukar
0,30	<	IK	≤ 0,70	Sedang
0,70	<	IK	< 1,00	Mudah

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

No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-1	1	14	UC-14	1
2	UC-2	1	15	UC-15	1
3	UC-3	1	16	UC-16	1
4	UC-4	1	17	UC-17	0
5	UC-5	1	18	UC-18	1
6	UC-6	1	19	UC-19	1
7	UC-7	1	20	UC-20	0
8	UC-8	1	21	UC-21	1
9	UC-9	1	22	UC-22	0
10	UC-10	1	23	UC-23	0
11	UC-11	1	24	UC-24	1
12	UC-12	1	25	UC-25	0
13	UC-13	1	Jumlah		20

$$P = \frac{20}{25} = 0,800$$

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

Rumus

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS}$$

Keterangan:

- DP : Daya Pembeda
 JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
 JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
 JS : Banyaknya siswa

Kriteria

Interval DP				Kriteria	
0,00	<	DP	≤	0,20	Jelek
0,20	<	DP	≤	0,40	Cukup
0,40	<	DP	≤	0,70	Baik
0,70	<	DP	≤	1,00	Sangat Baik

Perhitungan

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

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

$$DP = \frac{12 - 7}{25}$$

$$= 0,20$$

DATA NILAI PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Kelompok Eksperimen					Kelompok Kontrol				
No	Kode	Pre Test	Post Test	Peningkatan	No	Kode	Pre Test	Post Test	Peningkatan
1	E-01	55	75	20,00	1	K-01	60	75	15,00
2	E-02	50	75	25,00	2	K-02	50	85	35,00
3	E-03	45	85	40,00	3	K-03	35	70	35,00
4	E-04	45	85	40,00	4	K-04	45	75	30,00
5	E-05	50	75	25,00	5	K-05	55	85	30,00
6	E-06	45	85	40,00	6	K-06	45	75	30,00
7	E-07	45	90	45,00	7	K-07	50	80	30,00
8	E-08	50	75	25,00	8	K-08	45	80	35,00
9	E-09	55	75	20,00	9	K-09	50	75	25,00
10	E-10	40	75	35,00	10	K-10	40	75	35,00
11	E-11	40	85	45,00	11	K-11	45	75	30,00
12	E-12	40	75	35,00	12	K-12	45	85	40,00
13	E-13	45	75	30,00	13	K-13	40	75	35,00
14	E-14	55	85	30,00	14	K-14	50	75	25,00
15	E-15	50	75	25,00	15	K-15	50	85	35,00
16	E-16	55	75	20,00	16	K-16	55	80	25,00
17	E-17	50	85	35,00	17	K-17	55	80	25,00
18	E-18	45	85	40,00	18	K-18	55	70	15,00
19	E-19	40	85	45,00	19	K-19	50	75	25,00
20	E-20	45	90	45,00	20	K-20	45	75	30,00
21	E-21	45	85	40,00	21	K-21	50	75	25,00
22	E-22	50	75	25,00	22	K-22	45	80	35,00
23	E-23	60	75	15,00	23	K-23	55	75	20,00
24	E-24	55	85	30,00	24	K-24	55	75	20,00
25	E-25	40	75	35,00	25	K-25	40	75	35,00
26	E-26	45	85	40,00	26	K-26	45	75	30,00
27	E-27	40	85	45,00	27	K-27	40	75	35,00
28	E-28	40	75	35,00	28	K-28	35	75	40,00
29	E-29	45	85	40,00	29	K-29	45	75	30,00
30	E-30	55	90	35,00	30	K-30	55	80	25,00
31	E-31	50	90	40,00	31	K-31	60	75	15,00
32	E-32	55	85	30,00	32	K-32	55	75	20,00
33	E-33	50	85	35,00	33	K-33	50	75	25,00
34	E-34	40	75	35,00	34	K-34	50	80	30,00
35	E-35	45	85	40,00	35	K-35	40	75	35,00
36	E-36	50	75	25,00	36	K-36	55	75	20,00
37	E-37	50	75	25,00	37	K-37	45	75	30,00
38	E-38	40	85	45,00	38	K-38	40	75	35,00
39	E-39	40	75	35,00	39	K-39	45	75	30,00
40	E-40	35	75	40,00	40	K-40	40	75	35,00
41	E-41	40	75	35,00	41	K-41	35	75	40,00
42	E-42	40	85	45,00					
Jumlah		1955,00	3390,00	1435,00	Jumlah		1945,00	3140,00	1195,00
Rata		46,55	80,71	34,17	Rata		47,44	76,59	29,15
Minimal		35,00	75,00	15,00	Minimal		35,00	70,00	15,00
Maksimal		60,00	90,00	45,00	Maksimal		60,00	85,00	40,00
Varians		35,96	32,40	68,19	Varians		45,15	13,05	46,13
Standar Deviasi		6,00	5,69	8,26	Standar Deviasi		6,72	3,61	6,79

UJI NORMALITAS DATA PRE TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

Data berdistribusi
 Ho : normal
 Data tidak berdistribusi
 Ha : normal

Pengujian

Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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

tabel

Pengujian

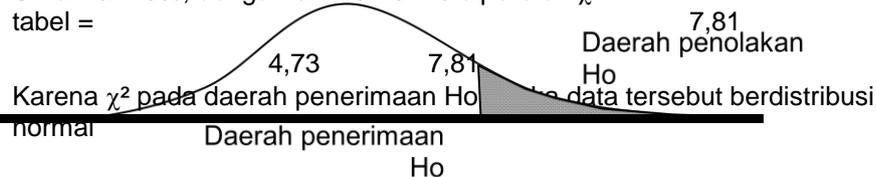
Hipotesis

Nilai maksimal	=	60,00	Panjang Kelas	=	4,1
Nilai minimal	=	35,00	Rata-rata (x)	=	46,55
Rentan	=	25,00	s	=	6,00
Banyak kelas	=	6	n	=	42

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	34,99				3,457		1,747
35,00 - 39,17	5	-1,93	0,4730	0,0823	8	1	0
	39,17				7,874	12	2,161
39,18 - 43,34	2	-1,23	0,3906	0,1875	7	11	1
	43,34				11,25	11	0,005
43,35 - 47,52	8	-0,53	0,2032	0,2679	15	10	6
	47,52				10,08	10	0,000
47,53 - 51,70	5	0,16	0,0647	0,2402	95	7	8
	51,70				5,677	7	0,308
51,71 - 55,87	2	0,86	0,3050	0,1352	6	1	0
	55,87				2,003	1	0,502
55,88 - 60,05	8	1,56	0,4401	0,0477	9	1	9
	60,05						
	5	2,25	0,4879				

$$\chi^2_{tabel} = 4,73$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{tabel} =$



UJI NORMALITAS DATA POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

H : Data berdistribusi normal
 o : normal
 H : Data tidak berdistribusi normal
 a : 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 $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

tabel

Pengujian

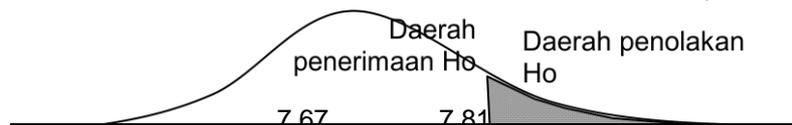
Hipotesis

Nilai maksimal	=	90,00	Panjang Kelas Rata-rata (x)	=	2,50
Nilai minimal	=	75,00	s	=	6,45
Rentan	=	15,00	n	=	42
Banyak kelas	=	6			

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ² Ei
	74,99						6,706
75,00 - 77,50	5	-0,07	0,0297	0,15	6,4322	13	3
	77,50						0,086
77,51 - 80,01	5	0,31	0,1234	0,14	5,7002	5	0
	80,01						0,097
80,02 - 82,52	5	0,70	0,2591	0,10	4,3502	5	1
	82,52						0,007
82,53 - 85,03	5	1,09	0,3627	0,07	2,8589	3	0
	85,03				11,980		0,327
85,04 - 87,54	5	1,48	0,4308	0,29	1	10	3
	87,54						0,450
87,55 - 90,05	5	1,87	0,4693	0,19	7,8855	6	8
	90,05						
	5	2,26	0,4881				
					χ^2 □ =	7,67	

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

= 7,81



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

UJI NORMALITAS DATA PRE TEST KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Data berdistribusi
 Ho : normal
 Data tidak berdistribusi
 Ha : 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 $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

tabel

Pengujian

Hipotesis

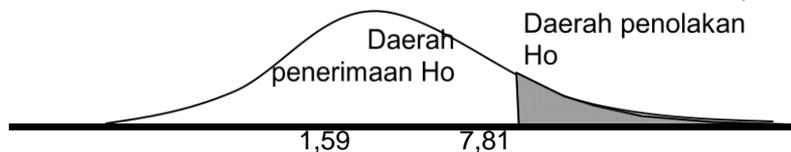
Nilai maksimal	=	60,00	Panjang Kelas	=	4,17
Nilai minimal	=	35,00	Rata-rata (x)	=	47,44
Rentan	=	25,00	s	=	6,72
Banyak kelas	=	6	n	=	41

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	34,99				3,167		0,008
35,00 - 39,17	5	-1,85	0,4680	0,0773	9	3	9
	39,17				6,644		0,019
39,18 - 43,34	2	-1,23	0,3907	0,1621	2	7	1
	43,34				9,584		0,209
43,35 - 47,52	8	-0,61	0,2287	0,2338	5	11	1
	47,52				9,510		0,027
47,53 - 51,70	5	0,01	0,0051	0,2320	9	9	4
	51,70				6,492		0,968
51,71 - 55,87	2	0,63	0,2371	0,1584	4	9	5
	55,87				3,048		0,360
55,88 - 60,05	8	1,26	0,3954	0,0743	2	2	4
	60,05						
	5	1,88	0,4698				

$$\chi^2_{\text{tabel}} = 1,59$$

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

= 7,81



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

UJI NORMALITAS DATA POST TEST KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Data berdistribusi
 Ho : normal
 Data tidak berdistribusi
 Ha : 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 $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

tabel

Pengujian

Hipotesis

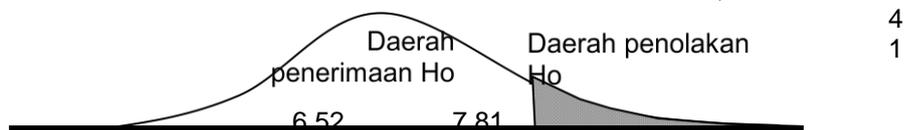
Nilai maksimal	=	80,00	Panjang Kelas	=	1,67
Nilai minimal	=	70,00	Rata-rata (x)	=	69,12
Rentan	=	10,00	s	=	3,55
Banyak kelas	=	6	n	=	41

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	69,99			0,197	8,112		2,943
70,00 - 71,67	5	0,25	0,0971	9	9	13	9
	71,67			0,126	5,188		2,800
71,68 - 73,34	2	0,72	0,2636	5	1	9	7
	73,34			0,076	3,136		0,237
73,35 - 75,02	8	1,19	0,3830	5	6	4	7
	75,02			0,043	1,792		0,350
75,03 - 76,70	5	1,66	0,4518	7	8	1	6
	76,70			0,236	9,687		0,010
76,71 - 78,37	2	2,13	0,4836	3	6	10	1
	78,37			0,120	4,949		0,182
78,38 - 80,05	8	2,61	0,4954	7	1	4	0
	80,05						
	5	3,08	0,4990				

$$\chi^2 \square = 6,52$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

7,81



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

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA PRE TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

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

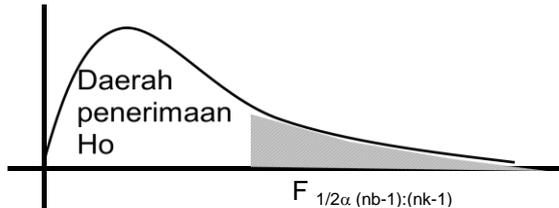
$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

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	Ekperimen	Kontrol
Jumlah	1955,0	1945,0
n	42	41
\bar{x}	46,55	47,44
Varians (s^2)	35,9611	45,1524
Standart deviasi (s)	6,00	6,72

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

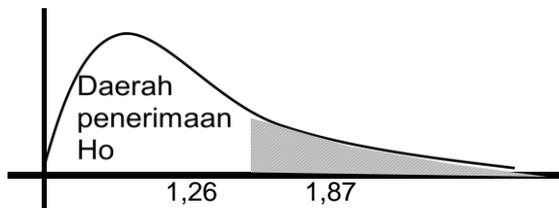
$$F = \frac{45,1524}{35,9611} = 1,26$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 41 - 1 = 40$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 42 - 1 = 41$$

$$F_{(0.025)(76:76)} = 1,87$$



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

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA PRE TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Uji Hipotesis

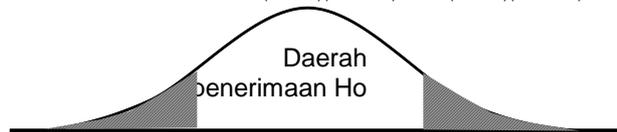
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

Ha diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

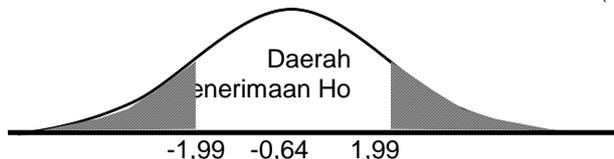
Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1955,0	1945,0
n	42	41
\bar{x}	46,55	47,44
Varians (s^2)	35,9611	45,1524
Standart deviasi (s)	6,00	6,72

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[42 - 1] 35,9611 + [41 - 1] 45,1524}{42 + 41 - 2}} = 6,3640$$

$$t = \frac{46,55 - 47,44}{6,3640 \sqrt{\frac{1}{42} + \frac{1}{41}}} = -0,64$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = 42 + 41 - 2 = 81 diperoleh $t_{(0,975)(81)} = 1,99$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa sebelum diberikan perlakuan kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama.

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA POST TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

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

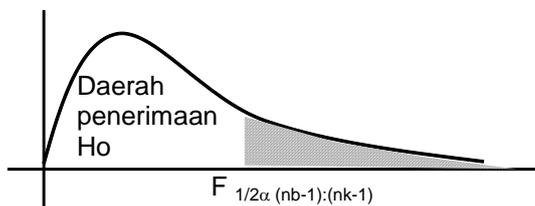
$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

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	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	3390,00	3140,00
n	42	41
\bar{x}	80,71	76,59
Varians (s^2)	15,7500	13,0488
Standart deviasi (s)	3,97	3,61

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

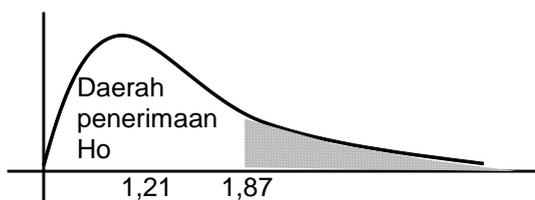
$$F = \frac{15,7500}{13,0488} = 1,21$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 42 - 1 = 41$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 41 - 1 = 40$$

$$F_{(0,025)(37:38)} = 1,87$$



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

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA POST TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

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

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

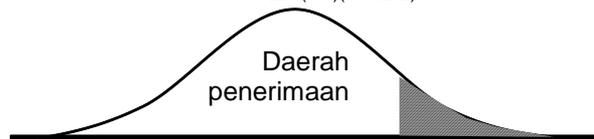
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

Ha diterima apabila $t \geq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

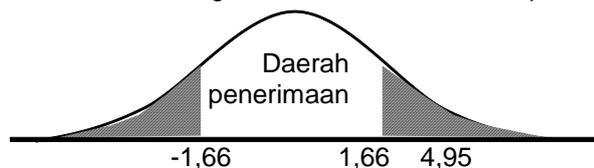
Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	3390,00	3140,00
n	42	41
\bar{x}	80,71	76,59
Varians (s^2)	15,7500	13,0488
Standart deviasi (s)	3,97	3,61

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[42 - 1] 15,7500 + [41 - 1] 13,0488}{42 + 41 - 2}} = 3,7968$$

$$t = \frac{80,71 - 76,59}{3,7968 \sqrt{\frac{1}{42} + \frac{1}{41}}} = 4,95$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 42 + 41 - 2 = 81$ diperoleh $t_{(0,95)(81)} = 1,66$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_a , maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol.

UJI PENINGKATAN HASIL BELAJAR PADA KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis:

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

$$H_a : \mu_2 > \mu_1$$

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{s_B}{\sqrt{n}}}$$

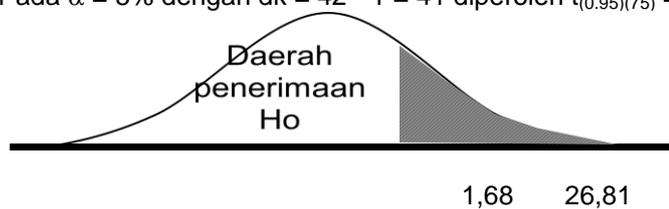
Ha diterima jika $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	1435,0
\bar{n}	42
B	34,17
Standart deviasi (s)	8,26

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{34,17}{\frac{8,26}{\sqrt{42}}} \\
 &= 26,81
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 42 - 1 = 41$ diperoleh $t_{(0,95)(75)} = 1,68$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar yang signifikan.

UJI PENINGKATAN HASIL BELAJAR PADA KELOMPOK KONTROL

Hipotesis:

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

$$H_a : \mu_2 > \mu_1$$

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{s_B}{\sqrt{n}}}$$

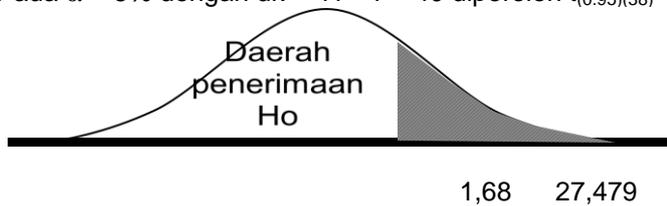
Ha diterima jika $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	1195,00
\bar{n}	41
B	29,15
Standart deviasi (s)	6,79

$$t = \frac{29,15}{\frac{6,79}{\sqrt{41}}} = 27,48$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 41 - 1 = 40$ diperoleh $t_{(0,95)(38)} = 1,68$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar yang signifikan.

MATA DIKLAT PERAWATAN DAN PERBAIKAN
MOTOR OTOMOTIF
DI SMK PANCA BHAKTI
KABUPATEN BANJARNEGARA
TAHUN DIKLAT 2011/2012

LEMBAR SOAL

Mata Diklat : Perawatan dan Perbaikan Motor Otomotif
 Kompetensi : Sistem Bahan Bakar EFI
 Tingkat/ Prog. Keahlian : XI / TMO
 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 atau biru.
3. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum Anda menjawabnya.
4. Laporkan kepada guru mata diklat kalau terdapat tulisan atau pun 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:

1.	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 diklat.

SELAMAT MENGERJAKAN

INSTRUMEN PENELITIAN

Nama :

Kelas :

NIS :

SOAL

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawab yang tersedia!

1. Suatu sistem bahan bakar dimana pengontrolan campuran udara dan bahan bakar dilakukan secara elektronik sebagai pengganti karburator merupakan pengertian dari...
 - a. Sistem ECU (*Electronic Control Unit*)
 - b. Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)
 - c. Sistem ECM (*Electronic Control Module*)
 - d. Sistem EPS (*Electric Power Steering*)
 - e. Sistem ABS (*Antilock Braking System*)
2. Tipe EFI yang mengukur tekanan di dalam intake manifold untuk mendeteksi jumlah intake udara dengan menggunakan densitas intake udara merupakan EFI tipe...

a. L – EFI	d. D - EFI
b. S – EFI	e. R - EFI
c. M - EFI	
3. Rakitan pompa bakar terdiri dari komponen berikut ini, *kecuali*...
 - a. Pompa bahan bakar
 - b. Saringan pompa bahan bakar
 - c. Injektor
 - d. *Pressure Regulator*
 - e. saringan bahan bakar
4. Pompa bahan bakar berfungsi untuk menghisap bahan bakar dari tangki dan menekannya menuju...
 - a. Saringan pompa bahan bakar
 - b. Saringan bahan bakar
 - c. *Pressure regulator*
 - d. Intake manifold
 - e. *Delivery pipe*
5. Mengatur tekanan pada pipa deliveri agar tetap stabil merupakan fungsi dari...
 - a. Saringan pompa bahan bakar
 - b. Saringan bahan bakar
 - c. *Pressure regulator*
 - d. Injektor
 - e. *Delivery pipe*
6. Besar tekanan bahan bakar yang diatur oleh *pressure regulator* yaitu sebesar...

a. 2,3-2,6 kg/cm	d. 3,2-3,8 kg/cm
------------------	------------------

- b. 2,5-3 kg/cm
c. 3-3,7 kg/cm
- e. 4-5 kg/cm
7. Injektor menginjeksi bahan bakar ke dalam port silinder setelah mendapat sinyal dari...
 - a. *Pressure regulator*
 - b. Pompa bahan bakar
 - c. ECU (*Electronic Control Unit*)
 - d. *Pulsation damper*
 - e. *Delivery pipe*
 8. Komponen sistem kontrol elektronik pada sistem EFI yang berfungsi untuk mendeteksi kondisi kendaraan yang dibutuhkan ECU (*Electronic Control Unit*) untuk menentukan jumlah bahan bakar yang diinjeksikan, yaitu...
 - a. Distributor
 - b. Sensor
 - c. Aktuator
 - d. Resistor
 - e. Karburator
 9. Jika kondisi gas buang terlalu banyak mengandung gas CO, maka *Oxygen Sensor* akan mengirim sinyal ke ECU untuk...
 - a. Memperkaya campuran bahan bakar
 - b. Menambah suplai bahan bakar
 - c. Mengurangi suplai bahan bakar
 - d. Menghentikan suplai bahan bakar
 - e. Memutus arus ke pengapian
 10. Sensor yang berfungsi untuk mendeteksi posisi bukaan katup gas yaitu sensor...
 - a. *Knock Sensor*
 - b. *Variable Resistor*
 - c. *Throttle Position Sensor*
 - d. *Speed Sensor*
 - e. *Air Flow Meter*
 11. *Throttle Position Sensor* terpasang pada . . .
 - a. Saluran buang
 - b. *Throttle body*
 - c. Rumah saringan udara
 - d. Saluran pendingin
 - e. Blok silinder
 12. Sensor yang berfungsi untuk mendeteksi temperatur udara yang masuk ke dalam silinder disebut sensor...
 - a. *Intake Air Temperatur System (IATS)*
 - b. *Water Temperatur System (WTS)*
 - c. *Throttle Position Sensor (TPS)*
 - d. *Manifold Absolute Pressure Sensor (MAPS)*
 - e. *Oxygen Sensor*
 13. *Intake Air Temperatur System (IATS)* terpasang di...
 - a. Saluran buang/knalpot
 - b. Dinding silinder

- c. Saluran pendingin
 - d. Dekat rumah saringan udara
 - e. *Throttle body*
14. Berikut ini adalah jenis metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI, *kecuali*...
- a. Independent
 - b. Sequential
 - c. Grouping
 - d. Kontinyu
 - e. Simultan
15. Metode penyemprotan bahan bakar pada sistem EFI yang penyemprotannya dilakukan secara individu pada tiap silinder sesuai *firing order* merupakan metode injeksi bahan bakar tipe...
- a. Independent
 - b. Grouping
 - c. Simultan
 - d. Kontinyu
 - e. Direct
16. Metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI yang penyemprotannya dilakukan secara serentak pada semua silinder tiap satu kali putaran poros engkol merupakan metode injeksi bahan bakar tipe...
- a. Independent
 - b. Grouping
 - c. Simultan
 - d. Sequential
 - e. Individual
17. Metode injeksi bahan bakar pada sistem EFI yang penyemprotannya dilakukan secara serentak pada tiap dua group silinder merupakan metode injeksi bahan bakar tipe...
- a. Independent
 - b. Grouping
 - c. Simultan
 - d. Sequential
 - e. Individual
18. Pada metode injeksi bahan bakar tipe simultan, penyemprotan terjadi secara serentak tiap...
- a. 1 kali putaran poros engkol
 - b. 2 kali putaran poros engkol
 - c. 1/2 putaran poros engkol
 - d. 720° putaran poros engkol
 - e. 180° putaran poros engkol
19. Pada metode injeksi bahan bakar tipe sequensial, penyemprotan terjadi tiap...
- a. 720° putaran poros engkol
 - b. 180° putaran poros engkol
 - c. Sesuai firing order
 - d. 1 kali putaran engkol
 - e. Sesuai group silinder
20. Pada metode injeksi bahan tipe group, penyemprotan terjadi tiap...
- a. Satu kali putaran poros engkol
 - b. 360° putaran poros engkol
 - c. 180° putaran poros engkol
 - d. 2 kali putaran poros engkol
 - e. a, b, dan c benar

KUNCI JAWABAN DAN SKOR

No	Kunci jawaban	Point	No	Kunci jawaban	Point
1	B	1	11	B	1
2	D	1	12	A	1
3	C	1	13	D	1
4	E	1	14	D	1
5	C	1	15	A	1
6	A	1	16	C	1
7	C	1	17	B	1
8	B	1	18	A	1
9	C	1	19	A	1
10	C	1	20	D	1
Total poin X 5		20			
Total skor		100			