



**PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI SISTEM
PENGAPIAN KONVENSIONAL DENGAN MENGGUNAKAN
MEDIA PERAGA SISTEM PENGAPIAN PADA SISWA KELAS
XI TEKNIK KENDARAAN RINGAN SMK NEGERI 1
KANDEMAN**

Skripsi

**Disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Pendidikan Teknik Mesin**

Oleh:

Nama : Casudi
NIM : 5201407056
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Jurusan : Teknik Mesin

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Casudi
NIM : 5201407056
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul : “Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional dengan Menggunakan Media Peraga Sistem Pengapian pada Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman”

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

Panitia Ujian,

Ketua : Dr. M. Khumaedi, M. Pd. (.....)
NIP. 19620913199102 1 001

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

Dewan Penguji,

Pembimbing I : Drs. Boenasir, M.Pd. (.....)
NIP. 19490305197603 1 001

Pembimbing II : Heri Yudiono, S.pd., M.T. (.....)
NIP. 19670726199303 1 003

Penguji Utama : Hadromi, S.pd., M.T. (.....)
NIP. 19690807199403 1 004

Penguji pendamping I : Drs. Boenasir, M.Pd. (.....)
NIP. 19490305197603 1 001

Penguji pendamping II : Heri Yudiono, S.pd., M.T. (.....)
NIP. 19670726199303 1 003

Ditetapkan di Semarang,

Tanggal :.....

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.

NIP. 19660215199102 1 001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

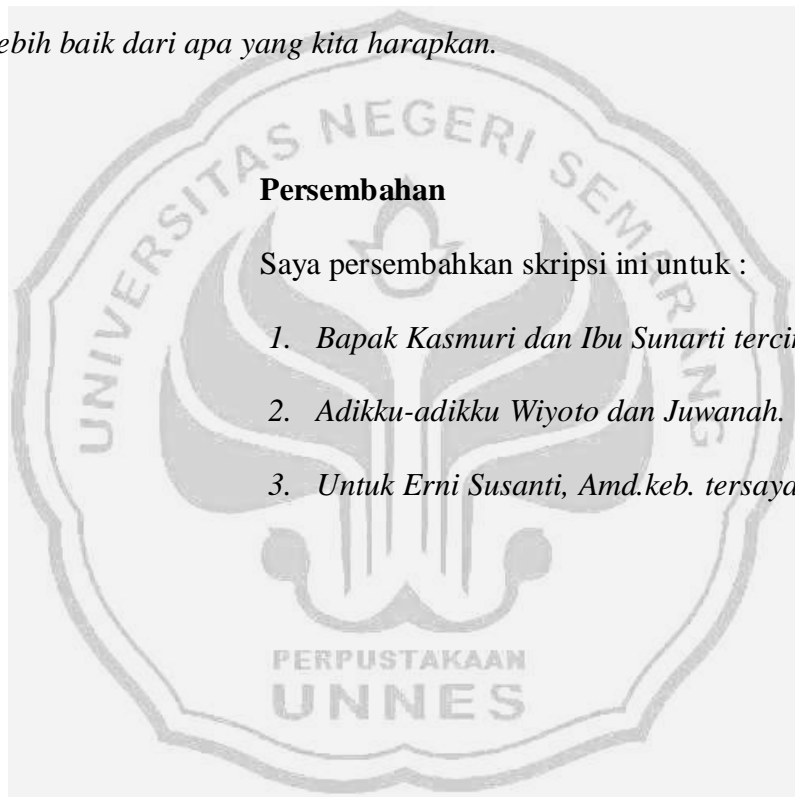
Motto

1. *Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.*
2. *Bahagiakanlah kedua orang tua kita selagi kita mampu.*
3. *Cintailah orang yang mencintai kita dengan sepenuh hati.*
4. *Bersyukurlah, karena dengan bersyukur maka kita akan mendapatkan yang jauh lebih baik dari apa yang kita harapkan.*

Persembahan

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. *Bapak Kasmuri dan Ibu Sunarti tercinta.*
2. *Adikku-adikku Wiyoto dan Juwanah.*
3. *Untuk Erni Susanti, Amd.keb. tersayang.*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional dengan Menggunakan Media Peraga Sistem Pengapian pada Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman”.

Skripsi ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd., selaku dekan Fakultas Teknik
3. Dr. M. Khumaedi, selaku ketua jurusan Teknik Mesin
4. Drs. Boenasir, M.Pd., selaku dosen pembimbing 1
5. Heri Yudiono, S.pd., M.T., selaku dosen pembimbing 2
6. Drs. Sulistyono selaku Kepala SMK Negeri 1 Kandeman
7. Seluruh jajaran Staf di Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman yang telah membantu selama penelitian.
8. Bapak dan Ibu yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan baik secara moral maupun spiritual.
9. Adikku, Wiyoto dan Juwanah yang menjadi salah satu alasan untuk tetap berjuang sampai saat ini.

10. Erni Susanti, Amd.keb., yang tak henti-hentinya memberikan semangat dan harapan.
11. Sahabat-sahabat terbaikku Abdul Rozak, Rison Ardinigcahyo, dan Ardistya Ratna Yuniaji yang telah membantu dan memberi dorongannya.
12. Teman-teman senasib dan sepejuangan yang selalu mendorong, mendukung dan membantu dengan do'a.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengahrapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini dan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan bagi pembaca dan menggugah semangat pembaca untuk melakukan eksperimen dan penelitian yang lain demi terwujudnya pendidikan yang bermutu.

Semarang, November 2011

Penulis

ABSTRAK

Casudi, 2011. “Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional dengan Menggunakan Media Peraga Sistem Pengapian pada Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman” Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Drs. Boenasir, M.Pd. dan, Heri Yudiono, S.pd.,M.T.

Permasalahan dalam skripsi ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional pada siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman tahun ajaran 2011/2012 yang pembelajarannya menggunakan media peraga sistem pengapian. Sebelum penelitian dimulai terlebih dahulu dibuat media peraga sistem pengapian untuk penelitian. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional sebelum dan sesudah menggunakan media peraga sistem pengapian. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen jenis *pre test – post test control group design*, yaitu adanya *pre test* pada kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil analisis data mendapatkan bahwa ada peningkatan antara hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional sebelum dan setelah menggunakan media peraga sistem pengapian. Hal itu terlihat pada hasil nilai rata-rata kelompok eksperimen sebelum menggunakan media peraga sistem pengapian (*pre test*) sebesar 66,8 dan nilai rata-rata kelompok eksperimen setelah menggunakan media peraga sistem pengapian (*post test*) sebesar 84,4, sehingga penggunaan media peraga sistem pengapian telah berjalan dengan baik karena hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional mengalami peningkatan dari sebelum menggunakan media peraga sistem pengapian. Simpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan media peraga sistem pengapian dapat meningkatkan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional pada siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman. Persentase peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen diperoleh angka sebesar 26 %, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 11%.

Kata kunci : hasil belajar, media peraga sistem pengapian.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Penegasan Istilah	6
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS.....	7
A. LANDASAN TEORI.....	7
1. Media Peraga Sistem Pengapian.....	7
2. Peningkatan Hasil Belajar.....	9
3. Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional	16

B. Kerangka Berfikir	34
C. Hipotesis	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Metode Penelitian	37
B. Populasi dan Sampel	41
C. Variabel Penelitian	43
D. Teknik Pengambilan Data	43
E. Penilaian Instrumen	46
F. Teknik Analisis Data.....	53
1. Analisis data Awal (<i>pre test</i>).....	53
2. Analisis data Akhir (<i>post test</i>).....	56
3. Perhitungan Persentase Peningkatan Hasil Belajar.....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
A. Hasil Penelitian.....	58
1. Analisis data Awal (<i>pre test</i>).....	58
2. Analisis data Akhir (<i>post test</i>).....	60
B. Pembahasan.....	64
BAB V PENUTUP.....	68
A. Simpulan	68
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Daftar Siswa Kelas Uji Coba.....	73
Lampiran 2.	Daftar Nilai Ujian Akhir Semester Kelas Siswa X TKR 1 sampai 4 (belum diurutkan).....	74
Lampiran 3.	Daftar Nilai Ujian Akhir Semester Kelas Siswa X TKR 1 sampai 4 (sudah diurutkan).....	82
Lampiran 4.	Daftar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	90
Lampiran 5.	Perhitungan Analisis Butir Soal.....	92
Lampiran 6.	Uji Normalitas Data Awal (<i>Pre Test</i>) Kelas Kontrol.....	105
Lampiran 7.	Uji Normalitas Data Awal (<i>Pre Test</i>) Kelas Eksperimen.....	106
Lampiran 8.	Uji Homogenitas Data Awal (<i>Pre Test</i>).....	107
Lampiran 9.	Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal (<i>Pre Test</i>).....	108
Lampiran 10.	Uji Normalitas Data Akhir (<i>Post Test</i>) Kelas Kontrol.....	109
Lampiran 11.	Uji Normalitas Data Akhir (<i>Post Test</i>) Kelas Eksperimen.....	110
Lampiran 12.	Uji Homogenitas Data Akhir (<i>Post Test</i>).....	111
Lampiran 13.	Uji Kesamaan Rata-rata Data Akhir (<i>Post Test</i>).....	112
Lampiran 14.	Kisi-kisi soal.....	113
Lampiran 15.	Silabus.....	115
Lampiran 16.	RPP Kelas Kontrol.....	116
Lampiran 17.	RPP Kelas Eksperimen.....	125
Lampiran 18.	Daftar Nilai Rata-rata Kelas Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional Tahun Pelajaran 2008-2010 SMK 1 Kandeman.....	165
Lampiran 19.	Perbandingan Hasil <i>pre test</i> dan <i>post test</i>	167

Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian.....	168
Lampiran 21. Lembar Observasi.....	170
Lampiran 22. Tabel Data Nilai Distribusi Chi-Square.....	178
Lampiran 23. Tabel Data Nilai Distribusi f.....	179
Lampiran 24. Data Nilai Distribusi t.....	180



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Sistem Pengapian Konvensional.....	17
Gambar 2.	Baterai	17
Gambar 3.	Kunci Kontak.....	19
Gambar 4.	Penampang <i>Ignition Coil</i>	19
Gambar 5.	Hubungan Koil Pengapian	20
Gambar 6.	Distributor	22
Gambar 7.	Platina	23
Gambar 8.	Kondensor.....	24
Gambar 9.	<i>Centrifugal Governor Advancer</i>	25
Gambar 10.	<i>Vacuum Advancer</i>	25
Gambar 11.	Konstruksi Kabel Tegangan Tinggi.....	26
Gambar 12.	Konstruksi Busi	27
Gambar 13.	Saat Platina Menutup.....	27
Gambar 14.	Saat Platina Membuka.....	28
Gambar 15.	<i>Timing Light</i>	30
Gambar 16.	Cara Melihat Saat Pengapian	30
Gambar 17.	Alur Penelitian	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Daftar Nilai Rata-rata Kelas Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional Tahun Pelajaran 2008-2010 SMK 1 Kandeman.....	2
Tabel 2.	Gangguan pada Sistem Pengapian Konvensional	31
Tabel 3.	Cara Mengatasi Gangguan Sistem Pengapian Konvensional.....	33
Tabel 4.	Desain Penelitian.....	37
Tabel 5.	Jumlah Populasi Penelitian	41
Tabel 6.	Kriteria Taraf Kesukaran Soal.....	51
Tabel 7.	Rangkuman Hasil Uji Coba Soal.....	52
Tabel 8.	Hasil <i>pre test</i> dan <i>post test</i> kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	58
Tabel 9.	Hasil Uji Normalitas Data Tes Awal (<i>pre test</i>).....	58
Tabel 10.	Hasil Uji Homogenitas Data Tes Awal (<i>pre test</i>)	59
Tabel 11.	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata	60
Tabel 12.	Hasil Uji Normalitas Data Tes Akhir (<i>post test</i>).....	60
Tabel 13.	Hasil Uji Homogenitas Data Tes Akhir (<i>post test</i>).....	61
Tabel 14.	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada hakekatnya adalah usaha sadar untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan manusia di dalam dan di luar sekolah, serta berlangsung seumur hidup. Pembangunan nasional dibidang pendidikan adalah upaya untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas manusia Indonesia dalam mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur serta memungkinkan warganya mengembangkan diri, baik secara aspek jasmaniah maupun rohaniah. Untuk mencapai tujuan pembangunan nasional tersebut, maka diperlukan upaya pengembangan dan peningkatan penyelenggaraan pendidikan nasional. Pengembangan dan peningkatan tersebut tidak terkecuali pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Tujuan Sekolah Menengah Kejuruan yaitu menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap professional. Tamatan SMK dibidang keahlian teknik kendaraan ringan (TKR) harus memiliki sikap professional yang siap kerja dan memiliki keahlian dibidang teknik kendaraan ringan. Keahlian yang dimiliki lulusan SMK dibidang teknik kendaraan ringan ditunjukkan dengan nilai kompetensi yang diperoleh pada saat dia (lulusan) masih mengikuti pembelajaran di sekolah. Salah satu kompetensi yang ada pada jurusan teknik kendaraan ringan yaitu kompetensi sistem pengapian konvensional.

Berdasarkan hasil observasi lapangan di SMK Negeri 1 Kandeman kelas XI TKR selama 3 tahun terakhir pada semester gasal, didapatkan data nilai rata-rata

hasil belajar tiap kelas kompetensi sistem pengapian konvensional yang masih rendah dan belum memenuhi standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum).

Tabel 1. Daftar nilai rata-rata kelas kompetensi sistem pengapian konvensional tahun ajaran 2008/2009, 2009/2010, dan 2010/2011 SMK Negeri 1 Kandeman

Tahun	Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata nilai	Keterangan
2008/2009	XI TKR1	34	66,14	Tidak tuntas
	XI TKR 2	33	66,12	Tidak tuntas
	XI TKR 3	34	67,22	Tidak tuntas
	XI TKR 4	36	68,38	Tidak tuntas
2009/2010	XI TKR1	36	64,10	Tidak tuntas
	XI TKR 2	34	68,52	Tidak tuntas
	XI TKR 3	34	66,14	Tidak tuntas
	XI TKR 4	35	65,86	Tidak tuntas
2010/2011	XI TKR1	33	68,32	Tidak tuntas
	XI TKR 2	34	67,22	Tidak tuntas
	XI TKR 3	34	66,78	Tidak tuntas
	XI TKR 4	35	66,12	Tidak tuntas
Rata-rata			66,74	Tidak tuntas

(Sumber: Rekap nilai SMK Negeri 1 Kandeman tahun 2008-2010)

Berdasarkan rekap nilai semester kelas TKR nilai KKM siswa untuk kompetensi sistem pengapian konvensional adalah 70, maka dengan melihat rekap nilai siswa kelas XI TKR pada tabel perlu diadakan peningkatan agar diperoleh hasil yang maksimal. Nilai KKM maksimal sebesar 100, rentangnya 70 sampai 100 untuk memenuhi KKM dalam pembelajaran. Penggunaan beberapa metode dan media yang tepat dimungkinkan dapat mengatasi masalah tersebut. Rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa dalam mata pelajaran tersebut diatas disebabkan oleh berbagai faktor. Antara lain kurangnya media yang memadai sebagai sarana praktek pengapian konvensional, sehingga motivasi siswa dalam

mengikuti pembelajaran pun juga sangat kurang, banyak siswa yang bosan, berbicara sendiri dengan temannya, kurang berani bertanya, dan lain-lain. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu cara yang bagus untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Manfaat media pembelajaran menurut Kemp dan Dayton (dalam Arsyad, 1997: 22), yaitu : (a) Penyampaian materi pelajaran lebih baku (b) Pengajaran lebih menarik (c) Pembelajaran lebih interaktif (d) Lama waktu pengajaran dapat dipersingkat (e) Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan (f) Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif. Namun, media pembelajaran sistem pengapian konvensional di SMK Negeri 1 Kandeman masih terintegrasi dalam *engine stand*, begitu juga dengan kompetensi yang lain seperti sistem pengisian, sistem starter, sistem pendinginan dan lain-lain. Hal ini tentu akan menyulitkan proses pembelajaran karena memungkinkan satu *engine stand* digunakan untuk lebih dari satu kelompok dengan *job* yang berbeda-beda. Oleh karena itu perlu adanya media peraga dari suatu sistem yang terpisah dari *engine stand*. Dengan adanya media pembelajaran menggunakan peraga sistem pengapian konvensional yang terpisah dari *engine stand*, siswa diharapkan dapat dengan mudah memahami materi yang disampaikan oleh pengajar. Selain itu dengan menggunakan media pembelajaran peraga sistem pengapian diharapkan pembelajaran lebih menyenangkan, menarik, mudah dimengerti, dan jelas sehingga akan meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Dari beberapa alasan tersebut di atas, maka akan diadakan penelitian dengan judul “Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional dengan Menggunakan Media Peraga Sistem Pengapian pada Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

Seberapa besar peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional dengan menggunakan media peraga sistem pengapian pada siswa kelas XI teknik kendaraan ringan SMK Negeri 1 Kandeman?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional dengan menggunakan media peraga sistem pengapian pada siswa kelas XI teknik kendaraan ringan SMK Negeri 1 Kandeman.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Siswa
 - a. Meningkatkan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional
 - b. Meningkatkan motivasi dan disiplin dalam belajar materi sistem pengapian konvensional
 - c. Memberikan pengetahuan dan pengalaman dalam pembelajaran materi sistem pengapian konvensional
2. Bagi Guru
 - a. Menambah inovasi model pembelajaran berbasis media peraga
 - b. Memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran di kelas dengan baik
 - c. Memberikan motivasi kepada guru untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran
3. Bagi Sekolah
 - a. Meningkatkan pelayanan pendidikan khususnya dalam pembelajaran kompetensi sistem pengapian konvensional
 - b. Memberikan masukan kepada pihak-pihak terkait tentang manfaat pembelajaran dengan menggunakan media peraga sistem pengapian konvensional
 - c. Meningkatkan kualitas pembelajaran sistem pengapian konvensional sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah khususnya dalam bidang otomotif.

E. Penegasan Istilah

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

1. Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perbandingan antara hasil belajar siswa dengan metode ceramah dengan pembelajaran menggunakan media peraga sistem pengapian.

2. Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional

Kompetensi yang dimaksud adalah kompetensi sistem pengapian konvensional yang ada dalam kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk program teknik kendaraan ringan.

3. Media Peraga Sistem Pengapian

Dalam penelitian ini media yang digunakan adalah media peraga sistem pengapian. Media peraga sistem pengapian adalah seperangkat media bantu yang berupa *stand* sistem pengapian yang memiliki kesamaan cara kerja dan fungsi pada sistem pengapian sebenarnya pada kendaraan. Media peraga sistem pengapian dikemas dalam satu paket yang terdiri dari rangkaian komponen-komponen sistem pengapian konvensional. Media peraga ini digunakan guru dalam memudahkan proses belajar mengajar sistem pengapian konvensional.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Landasan Teori

1. Media Peraga Sistem Pengapian

Media adalah alat perantara atau komunikasi, sedangkan pembelajaran merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran pada suatu lembaga pendidikan agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Hamalik mengemukakan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa (dalam Arsyad, 1997: 15).

Media pembelajaran dapat meningkatkan proses belajar mengajar siswa yang akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar yang dicapainya. Penggunaan media pembelajaran sangat bergantung kepada tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, kemudahan media yang diperlukan serta kemampuan guru menggunakannya.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut :

- a) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.

- b) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.

Dalam pembuatan media peraga diharapkan obyek nyata yang belum pernah diketahui atau dilihat siswa dalam proses belajar mengajar dapat diwujudkan dalam bentuk media peraga. Pembelajaran akan lebih efektif apabila obyek dan kejadian yang menjadi bahan pembelajaran dapat divisualisaikan secara realistik menyerupai yang sebenarnya, namun tidak berarti bahwa media peraga itu selalu menyerupai keadaan yang sebenarnya.

Media peraga sistem pengapian adalah seperangkat media bantu guru dalam memudahkan proses belajar mengajar sistem pengapian konvensional. Media peraga sistem pengapian dikemas dalam satu paket yang terdiri dari rangkaian komponen-komponen sistem pengapian konvensional. Adapun fungsi media peraga ini adalah (1) Untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa (2) Untuk menjelaskan materi secara visual, sehingga siswa lebih menguasai materi pelajaran yang disampaikan oleh guru (3) Interaksi siswa dan guru akan lebih baik (4) Siswa akan lebih banyak melakukan kegiatan.

Dalam penelitian ini, media yang digunakan adalah media peraga sistem pengapian. Kegiatan belajar mengajar dikelas, pembelajarannya dilakukan dengan guru ceramah biasa tentang sistem pengapian di depan kelas disertai dengan menggunakan media peraga. Sehingga diharapkan dengan penggunaan media ini

tingkat pemahaman siswa akan lebih baik dan berujung pada peningkatan hasil belajar siswa.

2. Peningkatan Hasil Belajar

Pengertian belajar telah banyak dikemukakan oleh para ahli pendidikan. Belajar memiliki suatu pengertian yang amat kompleks sehingga sulit dikatakan dengan pasti apakah sebenarnya belajar itu, meskipun sesungguhnya belajar sudah pernah dialami setiap orang.

Beberapa definisi yang diungkapkan oleh para ahli mengenai belajar antara lain :

- a. Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya, dan terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya (Arsyad,1997: 1)
- b. Menurut Gagne dan Berliner, belajar merupakan suatu proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman (dalam Anni, 2007 : 2)
- c. Belajar adalah proses perubahan tingkah laku melalui interaksi dengan lingkungan (Hamalik, 1994:27).
- d. Winkel dalam (Darsono, 2004:4), mendefinisikan belajar sebagai suatu aktivitas mental yang berlangsung dalam interaksi lingkungannya, yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan-pengetahuan, ketrampilan, dan nilai sikap.

Dari pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa seseorang yang belajar akan mengalami perubahan tingkah laku karena suatu latihan dan pengalaman. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Bukti bahwa seorang telah belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti. Dalam penelitian ini, siswa akan diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan media peraga sistem pengapian dan diharapkan akan meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perbandingan antara hasil belajar siswa dengan metode ceramah dengan pembelajaran menggunakan media peraga sistem pengapian.

a) Faktor yang mempengaruhi belajar

Kegiatan belajar selalu dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik yang berasal dari individu siswa itu sendiri (internal) ataupun yang berasal dari luar individu (eksternal) tersebut.

1. Faktor internal

Faktor kesehatan : proses belajar seseorang akan terganggu jika kesehatan seseorang terganggu, selain itu juga siswa akan cepat lelah, kurang semangat, mudah pusing, ngantuk jika badannya lemah, atau ada gangguan-gangguan kelainan-kelainan fungsi alat indranya serta tubuhnya.

Agar seseorang dapat belajar dengan baik haruslah mengusahakan kesehatan badan selalu terjaga dengan selalu mengindahkan ketentuan-

ketentuan tentang bekerja, belajar istirahat, makan, olahraga secara teratur dan rekreasi serta ibadah.

a. Faktor psikologis

Faktor ini yang dapat dipengaruhi belajar adalah inteligensi, perhatian, minat, bakat, motifasi, kematangan dan kesiapan.

b. Faktor kelelahan

Kelelahan pada seseorang walaupun sulit dipisahkan tetapi dibedakan menjadi dua macam yaitu kelelahan rohani (bersifat psikis) dan kelelahan fisik.

2. Faktor eksternal

- a. Faktor keluarga : cara orang tua mendidik anaknya besar pengaruhnya terhadap belajar anak. Karena pendidikan keluarga berpengaruh besar artinya untuk pendidikan dalam ukuran kecil, tetapi bersifat menentukan untuk pendidikan dalam ukuran besar yaitu pendidikan bangsa, negara dan dunia. Maka cara orang tua yang mendidik anak-anaknya akan berpengaruh terhadap belajarnya. Orang tua yang kurang/tidak memperhatikan pendidikan anaknya, misalnya mereka acuh tak acuh terhadap belajar anaknya, dan tidak memperhatikan kepentingan dan kebutuhan anak dalam belajar, tidak mengatur jadwal belajar dirumah atau kurang melengkapi kebutuhan-kebutuhan belajar dan kurang tahu kemajuan belajar anaknya.

1. Suasana rumah : rumah yang sering dipakai keperluan-keperluan misalnya resepsi, pertemuan, pesta-pesta dan lain-lain, dapat mengganggu belajar anak.
2. Keadaan sekolah : faktor sekolah yang dapat mempengaruhi belajar adalah metode mengajar, kurikulum, reaksi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu sekolah yang sedikit setiap mata pelajaran, standart pelajaran, fasilitas, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah (Slameto 2003 : 54).

Hasil belajar dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah segala faktor yang bersumber dari dalam diri siswa, seperti faktor tingkat kemampuan kognitif, faktor psikomotorik, dan afektif, minat, motivasi. Faktor eksternal merupakan yang datang dari luar siswa yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa yaitu faktor lingkungan, faktor intruksional, kurikulum, bahan ajar, metode penyajian belajar.

Meskipun dalam kegiatan belajar mengajar terdapat banyak sekali faktor yang mempengaruhi tentang hasil belajar dari siswa, faktor media pembelajaran atau intruksional juga sangat penting, karena media pembelajaran (*instructional*) dapat menyajikan peristiwa yang kompleks, rumit, berlangsung sangat cepat atau lambat menjadi lebih sistematis dan sederhana.

b) Keberhasilan belajar

Keberhasilan atau prestasi belajar ditentukan oleh interaksi berbagai faktor. Peranan faktor penentu itu tidak selalu sama dan tetap. Besarnya kontribusi

salah satu faktor akan ditentukan oleh kehadiran faktor lain dan sangat bersifat situasional, yaitu tidak dapat diprediksikan dengan cermat akibat keterlibatan faktor lain yang sangat variatif.

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

Prestasi belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan pendidikan baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotrik (dalam Anni, 2007: 7). Tes hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar ranah kognitif saja. Hasil belajar ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual, yang dinyatakan dengan nilai yang diperoleh siswa setelah menempuh tes evaluasi pada pokok bahasan sistem pengapian konvensional.

Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari 6 aspek, yaitu :

- a. Pengetahuan (*knowledge*) yaitu jenjang kemampuan mencakup pengetahuan faktual di samping pengetahuan hafalan dan ingatan (rumus, batasan, definisi, istilah-istilah).

- b. Pemahaman misalnya menghubungkan grafik dengan kejadian, menghubungkan dua konsep yang berbeda.
- c. Aplikasi adalah kesanggupan menerapkan dan menggunakan abstraksi yang berupa ide, rumus, teori ataupun prinsip-prinsip ke dalam situasi baru dan konkret.
- d. Analisis adalah usaha menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen-komponen pembentuknya,
- e. Sintesis adalah kemampuan menyatukan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk yang menyeluruh,
- f. Evaluasi adalah kesanggupan memberikan keputusan nilai tentang sesuatu berdasarkan pendapat dan pertimbangan yang dimiliki dan kriteria yang dipakai dalam hal ini evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana anak didik tersebut berkembang.

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

Menurut David Karthwahl dalam Munaf (2001: 76) ranah afektif terdiri dari 5 aspek, yaitu :

- a. Penerimaan yaitu penerimaan secara pasif terhadap masalah situasi, nilai dan keyakinan, contoh mendengarkan penjelasan dari guru tentang suatu materi.
- b. Jawaban yaitu keinginan dan kesenangan menanggapi / merealisasikan sesuatu, contoh menyerahkan laporan praktikum tepat waktu.

- c. Penilaian yaitu berkaitan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau situasi tertentu, contoh bertanggung jawab terhadap alat-alat praktikum.
- d. Organisasi yaitu konseptualisasi nilai-nilai menjadi sistem nilai.
- e. Karakteristik yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki siswa yang mempengaruhi kepribadian siswa tersebut.

Menurut E.J. Simpson dalam Anni (2007: 10) ranah psikomotorik terdiri dari

5 aspek yaitu :

- a. Persepsi yaitu langkah pertama dalam melakukan kegiatan yang bersiufat motoris ialah menyadari obyek, sifat atau hubungan-hubungan melalui alat indera. langkah inilah bagian utama dalam rangkaian-situasi-interpensi-tindakan yang akan menimbulkan kegiatan motoris.
- b. Set adalah kesiapan untuk melakukan suatu tindakan atau untuk beraksi terhadap sesuatu kejadian menurut cara tertentu.
- c. Respon terbimbing yaitu inilah tingkat permulaan dalam mengembangkan keterampilan motorik yang akan ditekankan ialah kemampuan-kemampuan yang merupakan bagian dari ketrampilan yang lebih kompleks. dan perbuatan individu yang dapat diamati, yang terjadi dengan bimbingan individu lain.
- d. Respon mekanis yaitu pada ini siswa sudah yakin akan kemampuannya dan sedikit banyak sudah terampil melakukan suatu perbuatan. Sudah terbentuk kebiasaan dalam dirinya untuk berespon sesuai dengan jenis-jenis perangsangan dan situasi yang dihadapi.
- e. Respon kompleks yaitu pada taraf ini individu dapat melakukan perbuatan motoris yang boleh dianggap kompleks, karena pola gerakan yang dituntut

sudah kompleks. Perbuatan itu dapat dilakukan secara efisien dan lancar, yaitu dengan menggunakan tenaga dan waktu yang sedikit mungkin.

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

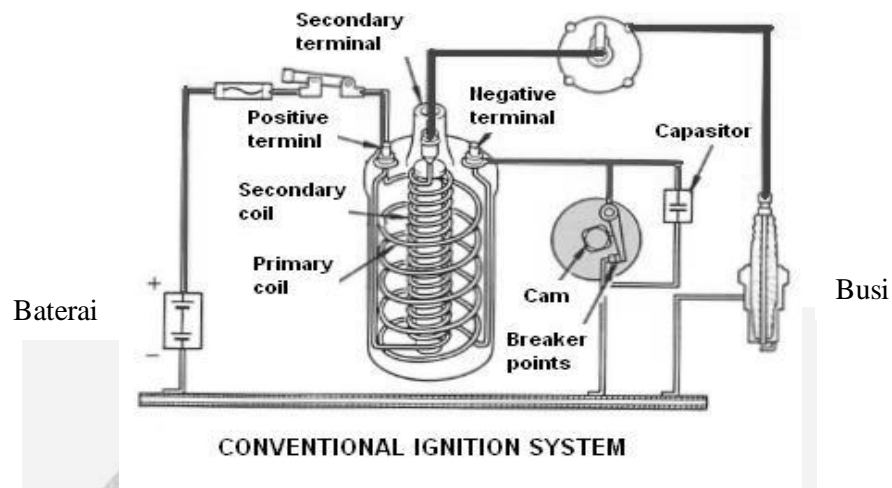
Pencapaian belajar peserta didik didokumentasikan dalam bentuk buku laporan nilai. Buku laporan nilai berisi informasi hasil belajar peserta didik yang memberikan gambaran secara rinci tentang pencapaian kompetensi pada tahap waktu pembelajaran tertentu.

3. Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional

Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) menghasilkan tenaga dengan jalan membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder. Pada motor bensin, pembakarannya dilakukan dengan menggunakan loncatan bunga api dari busi, sedangkan pada motor diesel dengan memanfaatkan panas dari proses kompresi.

Sistem pengapian (*ignition system*) pada kendaraan berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai dari 12 volt menjadi 10.000 volt – 20.000 volt dengan menggunakan *ignitin coil*. Sistem pengapian adalah sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan. Didalam ruang bakar ketika campuran bahan bakar yang sudah dikompresi dan memiliki tekanan tinggi terbakar maka akan timbul daya atau tenaga. Maka daya

tersebut akan digunakan untuk menggerakkan kendaraan dengan melalui pemindahan daya.



Gambar 1. Sistem pengapian konvensional

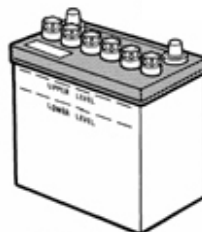
(<http://www.google.com>)

a. Komponen sistem pengapian konvensional

Sistem pengapian konvensional terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu : baterai, kunci kontak, koil pengapian (*ignition coil*), distributor, platina (*contact point*), kondensor, *centrifugal advancer*, *vacuum advancer*, kabel tegangan tinggi, dan busi.

1) Baterai

Baterai adalah alat elektrokimia yang dibuat untuk mensuplai arus listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan sistem kelistrikan lainnya.



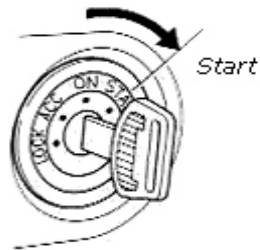
Gambar 2. Baterai

(<http://fahurrozi-teknologi.blogspot.com>)

Alat ini menyimpan arus listrik dalam bentuk energi kimia yang dikeluarkan bila diperlukan dan mensuplainya ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukannya. Dalam baterai terdapat plat positif dan plat negatif sebagai terminal baterai. Plat-plat tersebut biasanya terbuat dari timbal dan timah, maka baterai ini disebut baterai timah. Ruang dalamnya dibagi menjadi beberapa sel dan dalam masing masing sel terdapat beberapa elemen yang terendam didalam larutan elektrolit. Baterai menyediakan arus listrik tegangan rendah 12 volt. Kutub negatif baterai dihubungkan dengan masa, sedangkan kutub positif baterai dengan koil pengapian (*ignition coil*) melalui kunci kontak. Perawatan baterai sangat sederhana, karena baterai yang sesungguhnya adalah baterai yang telah dirancang dengan perawatan yang rendah.

2) Kunci kontak

Kunci kontak dalam sistem pengapian berguna untuk menghubungkan dan memutuskan arus dari baterai ke terminal positif *ignition coil*. Kunci kontak ini mempunyai empat terminal yaitu terminal B yang dihubungkan dengan baterai, terminal IG yang dihubungkan dengan sistem pengapian, terminal ST yang dihubungkan dengan sistem starter, dan terminal ACC dihubungkan dengan *accessoris* dan komponen lain pada kendaraan yang memerlukan arus listrik. Pada posisi *ON*, arus dari baterai dialirkan ke semua sistem, sedangkan pada posisi *OFF* arus akan diputus dari semua sistem termasuk sistem pengapian.

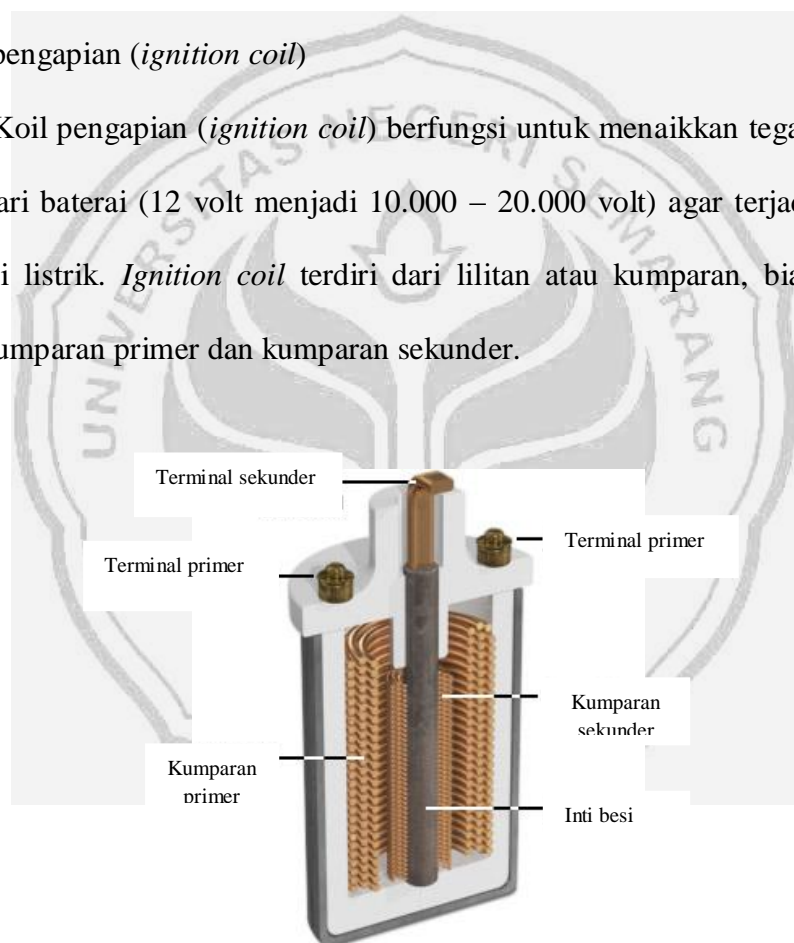


Gambar 3. Kunci kontak

(<http://fahurrozi-teknologi.blogspot.com>)

3) Koil pengapian (*ignition coil*)

Koil pengapian (*ignition coil*) berfungsi untuk menaikkan tegangan yang berasal dari baterai (12 volt menjadi 10.000 – 20.000 volt) agar terjadi loncatan bunga api listrik. *Ignition coil* terdiri dari lilitan atau kumparan, biasa disebut dengan kumparan primer dan kumparan sekunder.

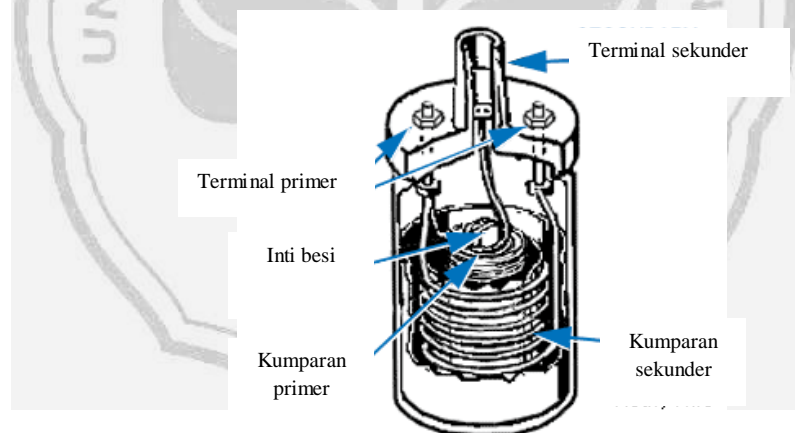


Gambar 4. Penampang *Ignition Coil*

(<http://www.penguinslab.com>)

Kumparan primer terbuat dari kawat atau lilitan yang lebih besar, berfungsi untuk menghasilkan kemagnetan yang tinggi, sedangkan kumparan sekunder terdiri dari kawat atau lilitan yang lebih kecil dan lebih banyak, berfungsi untuk menaikkan tegangan induksi dari 12 *volt* menjadi 20.000 *volt* saat terjadi pemutusan arus.

Apabila pada inti besi dililitkan dua buah kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder, kemudian pada kumparan dialiri arus listrik, dan arus listrik tersebut diputus, maka tegangan induksi tidak hanya terjadi pada kumparan primer saja melainkan pada kumparan sekunder juga terjadi tegangan induksi. Oleh karena itu tegangan induksi terjadi pada kedua kumparan secara bersama maka peristiwa ini dikenal dengan induksi bersama.



Gambar 5. Hubungan koil pengapian (*ignition coil*)

(<http://www.familycar.com>)

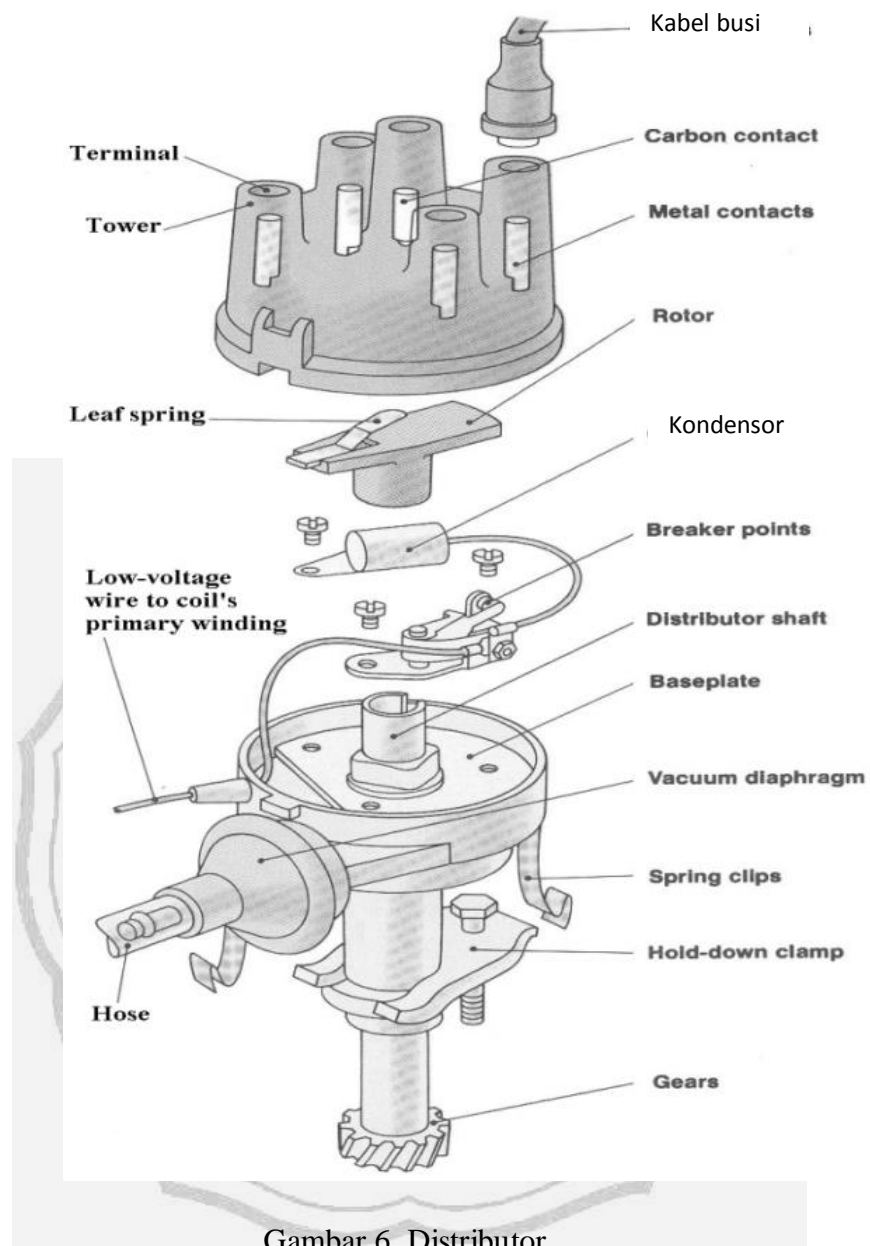
Besarnya tegangan induksi pada kumparan sekunder tergantung dari besarnya tegangan induksi pada kumparan primer dan perbandingan gulungan antara kumparan sekunder dengan kumparan primer. Perbandingan tegangan sebanding dengan perbandingan jumlah lilitan, apabila jumlah lilitan primer

banyak, sedangkan jumlah lilitan sekunder sedikit maka tegangan induksi kecil, sebaliknya apabila jumlah lilitan primer sedikit sedangkan jumlah lilitan sekunder banyak maka tegangan induksi besar. Pada koil pengapian dibutuhkan tegangan induksi yang tinggi sehingga lilitan sekunder pada koil dibuat lebih banyak dari lilitan primer.

4) Distributor

Distributor berfungsi sebagai penghubung untuk mendistribusikan arus listrik tegangan tinggi yang dihasilkan oleh kumparan sekunder *ignition coil* ke masing-masing busi.

Poros distributor dihubungkan dengan poros nok mesin jika mesin berputar dua kali maka distributor baru berputar satu kali. Pada distributor terdapat rotor yang berfungsi membagikan arus listrik tegangan tinggi ke masing-masing busi melalui kabel tegangan tinggi. Kabel tegangan tinggi terdapat pada tutup distributor berfungsi untuk mengalirkan tegangan tinggi ke busi untuk pembakaran. Pemeriksaan kabel tegangan tinggi secara berkala juga perlu dilakukan. Hal ini untuk mengetahui hambatan pada kabel dan juga kebocoran atau kerusakan yang lain. Selain bagian-bagian tersebut juga ada bagian lain yang perlu diperiksa, termasuk tutup distributor yang dimungkinkan retak atau pecah. Jika hal ini terjadi maka akan terjadi kebocoran arus listrik yang bisa membahayakan, seperti contoh kesetrum jika memegang bagian yang bocor.



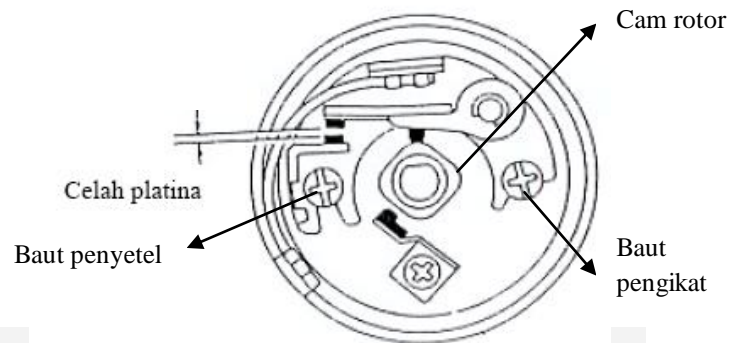
Gambar 6. Distributor

(<http://www.motorera.com>)

5) Platina

Platina berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus primer dengan massa, sehingga sehingga terjadi tegangan induksi pada *ignition coil*. Platina terdiri dari dua bagian yang dapat dipisahkan yaitu bagian yang dapat

bergerak (*contact point*) dan bagian yang diam (*contact plate*) yang dipasang pada rumah distributor dengan baut.

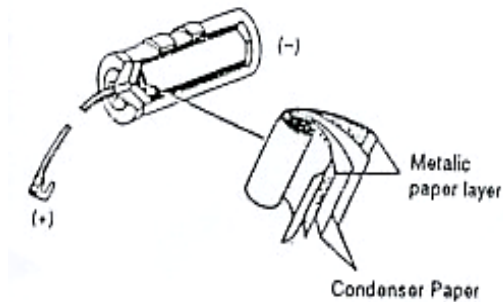


Gambar 7. Platina
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-15)

Platina mempunyai sudut dwell, yaitu sudut untuk lama waktu menutup kontak platina, bila sudut dwell terlalu kecil akan mengakibatkan pengapian kecil, bila terlalu besar maka koil akan cepat panas. Besar sudut dwell untuk motor 4 silinder biasanya 52° - 56° . Kontak platina yang rusak dapat mengganggu pengaliran arus pada koil pengapian, sehingga loncatan bunga api busi akan kecil, akibatnya tenaga yang dihasilkan akan menurun, konsumsi bahan bakar menjadi lebih tinggi dan nilai gas bekas yang lebih jelek.

6) Kondensor

Kondensor berfungsi untuk menyerap arus listrik atau mencegah terjadinya loncatan bunga api pada titik kontak platina pada saat platina membuka, sehingga tidak terjadi penurunan tegangan sekunder. Di samping itu kondensor juga berfungsi untuk mempercepat pemutusan arus primer, sehingga tegangan sekunder menjadi meningkat.

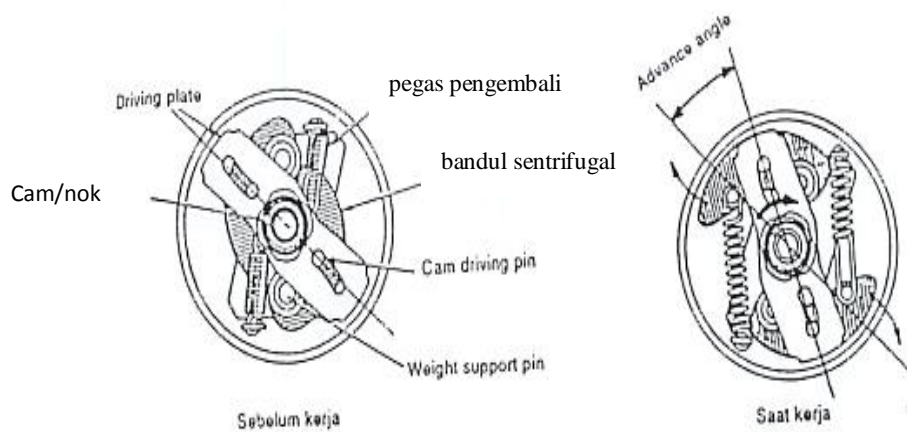


Gambar 8. Kondensor
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-15)

Pada saat platina membuka, maka kondensor akan menyerap arus listrik pada platina sehingga tidak akan terjadi percikan bunga api pada platina. Hal ini akan membuat platina tidak cepat panas dan mencegah keausan pada platina sehingga pemakaian platina akan lebih lama. Kapasitas kondensor diukur dalam mikro farad. Pada kendaraan Toyota, kondensor yang dipergunakan ada tiga macam yaitu : (1) kondensor dengan kabel warna hijau, kapasitasnya 0,15 mikro farad (2) kondensor dengan kabel warna kuning, kapasitasnya 0,22 mikro farad (3) kondensor dengan kabel warna biru, kapasitasnya 0,25 mikro farad.

7) *Centrifugal advancer*

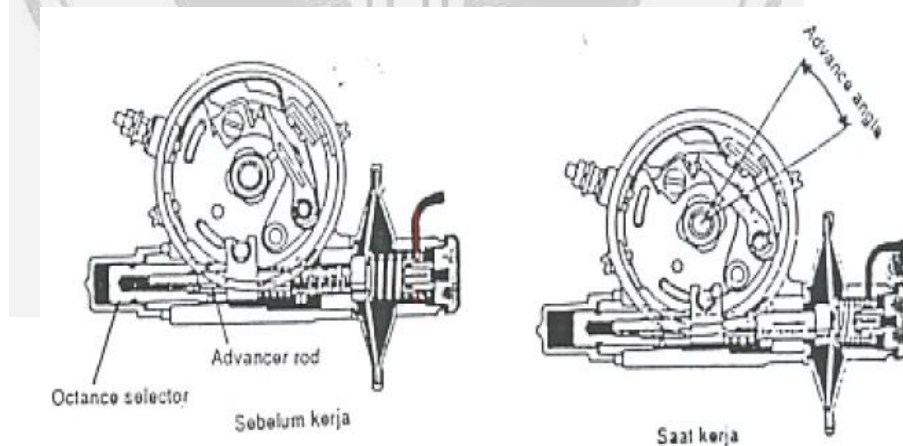
Centrifugal advancer berfungsi untuk memajukan saat pangapian sesuai dengan putaran mesin. Alat ini dipasang pada poros distributor, dan terdiri dari bobot pengatur (bandul sentrifugal) dan pegas pengembali (*governor spring*).



Gambar 9. *Centrifugal Governor Advancer*
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-16)

Apabila mesin diakselerasi, maka bandul akan mengembang sehingga akan menggesar nok distributor akibatnya saat pengapian akan maju. Apabila mesin deselerasi maka bandul akan kembali ke posisi awal dengan adanya pegas pengembali.

8) *Vacuum Advancer*



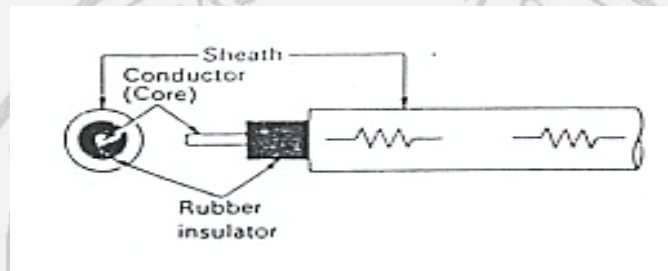
Gambar 10. *Vacuum Advancer*
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-16)

Vacuum advancer berfungsi untuk memajukan saat pengapian pada saat beban mesin bertambah. Bagian ini terdiri dari *breaker plate* dan *vacuum*

advancer, yang bekerja atas dasar kevakuman yang terjadi di dalam *intake manifold*.

9) Kabel Tegangan Tinggi

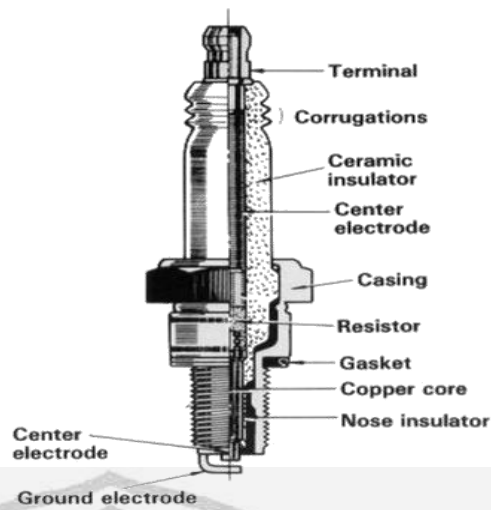
Kabel tegangan tinggi berfungsi untuk mengalirkan arus listrik tegangan tinggi dan koil pengapian (*ignition coil*) ke busi. Kabel tegangan tinggi harus mampu mengalirkan arus listrik tegangan tinggi yang dihasilkan di dalam koil pengapian (*ignition coil*) ke busi melalui distributor tanpa adanya kebocoran. Oleh sebab itu, penghantar (*core*) dibungkus.



Gambar 11. Konstruksi kabel tegangan tinggi
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-18)

10) Busi (*Spark Plug*)

Busi berfungsi untuk mengubah energi listrik tegangan tinggi dari *ignition coil* menjadi percikan bunga api pada kedua elektroda. Arups listrik yang melompat akan membakar campuran bahan bakar dengan udara yang telah dikompresi pada ruang bakar. Busi terdiri dari rumah logam, insulator dan elektroda yang dicor pada tengah busi. Rumah logam berfungsi sebagai elektroda negatif, ulir pada rumah busi berfungsi untuk meningkatkan/mengencangkan busi pada kepala silinder.

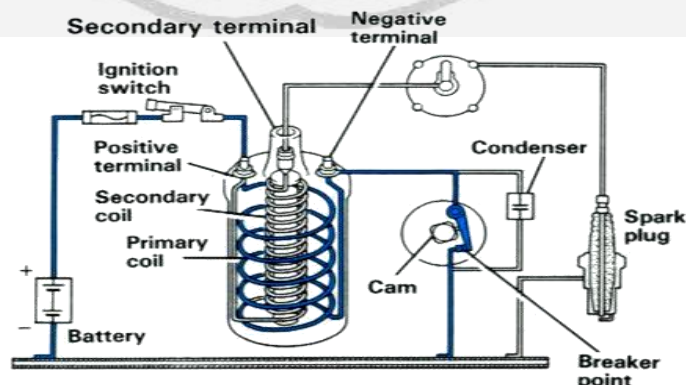


Gambar 12. Konstruksi busi
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-19)

Pada busi terdapat kode abjad dan angka yang menerangkan karakteristik dan nilai panas busi. Kode tersebut berbeda-beda tergantung pada pembuatannya, contoh pada NGK semakin besar nomornya semakin dingin nilai panasnya, sedangkan semakin kecil nomornya semakin panas. Kerja terbaik busi apabila suhu elektroda tengahnya berada sekitar $450^{\circ} - 950^{\circ} \text{C}$.

b. Cara kerja sistem pengapian konvensional

1) Saat platina menutup



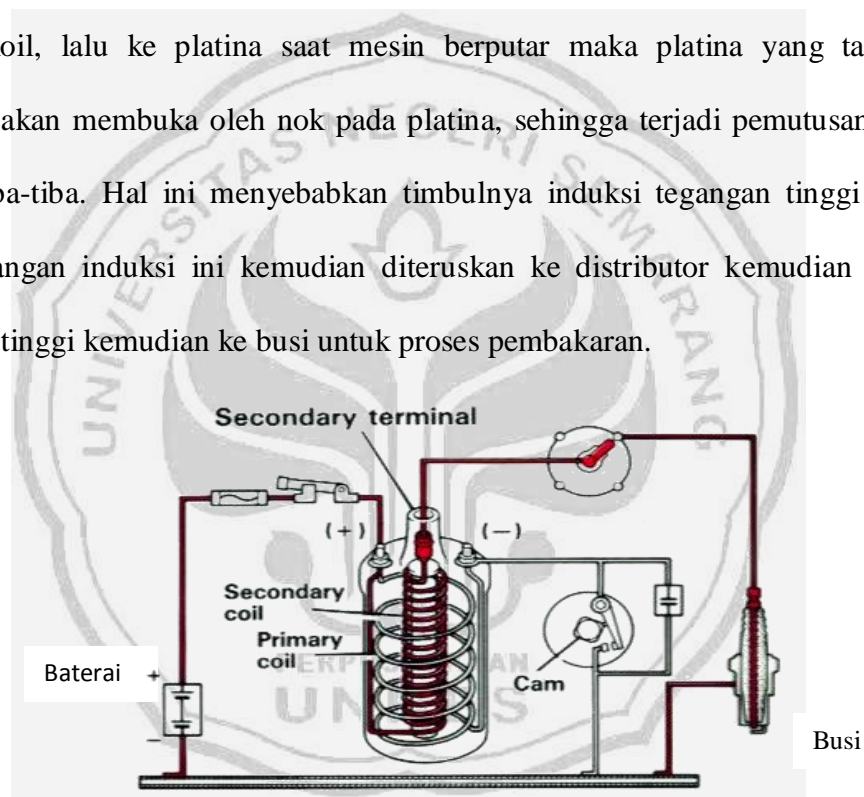
Gambar 13. Saat platina menutup

(<http://www.google.com>)

Maka arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina dan ke massa. Sehingga pada kumparan primer koil akan timbul kemagnetan atau garis-garis gaya magnet.

2) Saat platina membuka

Saat kunci kontak diposisi start, maka mesin akan berputar, sehingga arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina saat mesin berputar maka platina yang tadinya menutup akan membuka oleh nok pada platina, sehingga terjadi pemutusan arus secara tiba-tiba. Hal ini menyebabkan timbulnya induksi tegangan tinggi pada koil, tegangan induksi ini kemudian diteruskan ke distributor kemudian kabel tegangan tinggi kemudian ke busi untuk proses pembakaran.



Gambar 14. Saat platina membuka

(<http://www.google.com>)

3) Saat pengapian

Saat pengapian adalah waktu pada saat busi meloncatkan bunga api untuk mulai pembakaran. Saat pengapian diukur dalam satuan derajat poros

engkol, saat pengapian sangat berpengaruh sekali dengan kinerja mesin, terutama dengan besarnya tenaga yang dihasilkan mesin.

a. Saat pengapian terlalu awal

Mengakibatkan *knocking*, daya motor berkurang, mesin menjadi terlalu panas dan menimbulkan kerusakan (pada torak, bantalan, dan busi). *Knocking* adalah bahan bakar sudah terbakar sebelum piston bergerak ke TMA, sehingga terjadi benturan antara piston yang bergerak ke atas (menuju TMA) dengan tekanan pembakaran di dalam silinder.

b. Saat pengapian tepat

Menghasilkan langkah usaha yang bagus, bahan bakar lebih ekonomis, dan daya motor maksimum. Akhir pembakaran (tekanan pembakaran maksimum) berada dekat setelah TMA sehingga tenaga yang dihasilkan maksimal.

c. Saat pengapian terlalu lambat

Menghasilkan langkah usaha yang kurang ekonomis / tekanan pembakaran maksimum jauh sesudah TMA, daya motor berkurang, boros bahan bakar. Akhir pembakaran terjadi jauh setelah piston bergerak ke TMB sehingga tenaga yang dihasilkan kurang maksimal.

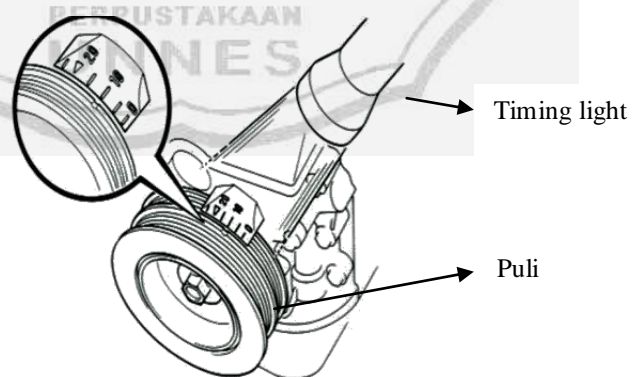
Saat pengapian pada umumnya antara $5-10^\circ$ sebelum TMA. Untuk itu, saat pengapian perlu dilakukan penyetelan agar menghasilkan tenaga mesin yang optimal. Alat yang digunakan untuk mengetahui waktu pengapian yaitu *timing light* dan *tacho meter* digunakan untuk mengetahui rpm mesin.



Gambar 15. *Timing light*
(<http://www.nusaadv.com>)

Untuk melakukan penyetelan saat pengapian dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Setel putaran stasioner mesin dengan alat ukur *tacho meter* sesuai standar pabrik, pada umumnya 700-1000 rpm.
- 2) Pasang *timing light*, dan lihat saat pengapian pada puli mesin atau poros engkol dengan lampu *timing light*.



Gambar 16. Cara melihat saat pengapian
(<http://www.google.com>)

3) Apabila belum tepat lakukan penyetelan dengan memutar distributor. Caranya kendorkan baut pengikat distributor, kemudian putar distributor sampai saat pengapian tepat, tahan dan kencangkan kembali.

c. Gangguan pada sistem pengapian konvensional

Salah satu syarat supaya mesin dapat hidup adalah adanya pengapian yang kuat, apabila ada salah satu komponen pengapian mengalami gangguan akan menyebabkan terganggunya sistem pengapian secara keseluruhan, sehingga mesin akan kurang optimal.

Tabel 2. Gangguan pada sistem pengapian konvensional

No.	Gangguan	Penyebab
1.	Platina cepat aus	Kondensor yang rusak dapat menyebabkan platina cepat aus, pada saat platina membuka bila kondensor rusak, maka percikan api akan terjadi pada platina, percikan yang berlebihan akan menyebabkan platina menjadi lebih panas dan lama kelamaan akan aus.
2.	Koil cepat panas	Celah platina yang terlalu sempit menyebabkan membukanya platina terlalu cepat dan sudut dwell terlalu besar, sehingga arus dari baterai yang masuk ke koil besar, akibatnya kumparan primer akan menjadi panas dan juga menimbulkan induktansi diri pada kumparan sekunder pada koil, sehingga koil cepat panas.

3	Bunga api pengapian kecil	<p>Tegangan induksi pada kumparan primer kecil sehingga menyebabkan menurunnya kualitas percikan bunga api, hal ini dikarenakan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Sirkuit ke kumparan primer <i>ignition coil</i> mengalami kerusakan, sehingga aliran arus ke kumparan primer menjadi terganggu. b) Penyetelan celah platina yang terlalu rapat akan menyebabkan arus yang masuk kecil, sehingga pada putaran tinggi pengapian tidak mencukupi. c) Kabel tegangan tinggi mengalami kebocoran atau rusak. d) Tegangan baterai yang lemah atau menurun, sehingga tidak cukup untuk membangkitkan tegangan pada <i>ignition coil</i>.
4.	Pengapian sukar hidup	<p>Pengapian sukar hidup membuat mesin sulit sekali untuk distart, penyebab-penyebabnya adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Koil pengapian rusak b) Baterai lemah c) Platina kotor atau penyetelnya tidak tepat d) Kabel busi rusak/kotor

d. Cara mengatasi gangguan pada sistem pengapian konvensional

Ada beberapa gangguan ataupun kerusakan yang terjadi pada sistem pengapian konvensional. Cara mengatasi gangguan atau kerusakan tersebut juga berbeda-beda pula.

Tabel 3. Cara mengatasi gangguan sistem pengapian konvensional

No.	Gangguan	Cara Mengatasi
1.	Platina cepat aus	Platina yang cepat aus disebabkan oleh kondensor yang rusak, maka untuk memperbaikinya dengan mengganti kondensor.
2.	Koil cepat panas	Menyetel celah platina yang terlalu sempit mengakibatkan koil cepat panas, maka lakukan penyetelan platina sesuai standar kendaraan.
3.	Bunga api pengapian kecil	Penyebab bunga api pengapian kecil ada bermacam-macam, untuk mengatasinya adalah : a) Memeriksa sirkuit pengapian, apabila ada yang hubung singkat atau putus perbaiki. b) Menyetel celah platina yang terlalu rapat akan menyebabkan arus yang masuk kecil, untuk itu lakukan penyetelan platina. c) Memeriksa kabel tegangan tinggi, mungkin bocor, putus atau rusak untuk mengatasinya ganti kabel tegangan tinggi.

		d) Memeriksa tegangan baterai, bila kecil maka charge baterai.
4.	Pengapian sukar hidup	<p>a) Memeriksa koil pengapian, bila rusak ganti koil.</p> <p>b) Memeriksa tegangan baterai, bila kecil maka charge baterai.</p> <p>c) Melakukan pemeriksaan platina, bila penyetelannya tidak tepat maka lakukan penyetelan.</p> <p>d) Memeriksa kabel tegangan tinggi, mungkin bocor, putus atau rusak, untuk mengatasinya ganti kabel tegangan tinggi.</p>

B. Kerangka Berfikir

Tingkat pemahaman siswa pada saat proses belajar sistem pengapian dengan metode ceramah belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari nilai ulangan harian siswa yang tidak memuaskan. 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 bagus bila diterapkan jika ditinjau dari cara menyajikannya. Materi yang disampaikan

kepada siswa berupa suatu media peraga yang hampir sama dengan cara kerja dan prinsip kerja pada alat yang sebenarnya.

Metode pengajaran dengan menggunakan media peraga, ternyata dapat diterapkan dalam proses pembelajaran kompetensi sistem pengapian konvensional. Tetapi pembelajaran ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional setelah menggunakan media peraga pada sistem pengapian.

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 pengapian.

Dari beberapa alasan di atas ingin diketahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum menggunakan media peraga dan setelah menggunakan media peraga. Hal ini akan terlihat ketika membandingkan hasil sebelum dan sesudah penggunaan media peraga.

C. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpulkan. Karena bersifat sementara, maka jawaban tersebut bisa benar dan bisa salah. Dianggap benar bila sesuai dengan kenyataan yang ada atau yang didapat dari

hasil penelitian, sedangkan dianggap salah bila tidak sesuai dengan kenyataan yang diperoleh dari hasil penelitian. Pada penelitian yang akan dilakukan dapat dirumuskan bahwa hipotesisnya adalah : Ada peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional setelah menggunakan media peraga sistem pengapian pada siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu jenis eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2008: 72). Dalam hal ini, sampel penelitian akan diberikan perlakuan secara langsung yaitu dengan memberikan pembelajaran menggunakan media peraga sistem pengapian pada kelas eksperimen, dan pembelajaran tanpa menggunakan media peraga sistem pengapian pada kelas kontrol. Sehingga akan didapat peningkatan hasil belajar antara kedua jenis pembelajaran.

a) Desain penelitian

Desain Penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen jenis *control group pre test-post test* (Arikunto, 2006: 86). Desain tersebut dapat dijelaskan melalui Tabel 4.

Tabel 4. Desain Penelitian

Kelompok	Pre Test	Perlakuan	Post Test
E	Y1	X1	Y2
K	Y1	X2	Y2

Keterangan:

E : Kelompok Eksperimen

K : Kelompok Kontrol

X1: Pembelajaran dengan media peraga sistem pengapian

X2 : Pembelajaran tanpa media peraga sistem pengapian

Y1 : *Pre Test* materi sistem pengapian konvensional

Y2 : *Post Test* materi sistem pengapian konvensional

b) Pelaksanaan eksperimen

1. Tes sebelum perlakuan (*pre test*)

Sebelum siswa mendapatkan pembelajaran, setiap siswa diberikan tes awal (*pre test*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa. *Pre test* ini dikenakan pada kelas sample, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Soal tes berupa pilihan ganda yang telah diujicobakan pada kelas uji coba instrumen sehingga didapatkan soal-soal tes yang valid dan reliabel untuk eksperimen. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah soal tersebut layak digunakan atau tidak.

2. Pemberian perlakuan (*treatment*)

Perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen. Perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran dengan menggunakan media peraga sistem pengapian. Untuk kelas kontrol pembelajaran tidak menggunakan media peraga sistem pengapian.

Dengan penggunaan media peraga ini diharapkan mampu membangkitkan minat dan perhatian siswa untuk belajar, serta siswa lebih cepat menerima dan

memahami informasi dan materi yang disampaikan guru. Pada kondisi ini siswa akan lebih aktif dan kreatif dalam mengikuti proses pembelajaran.

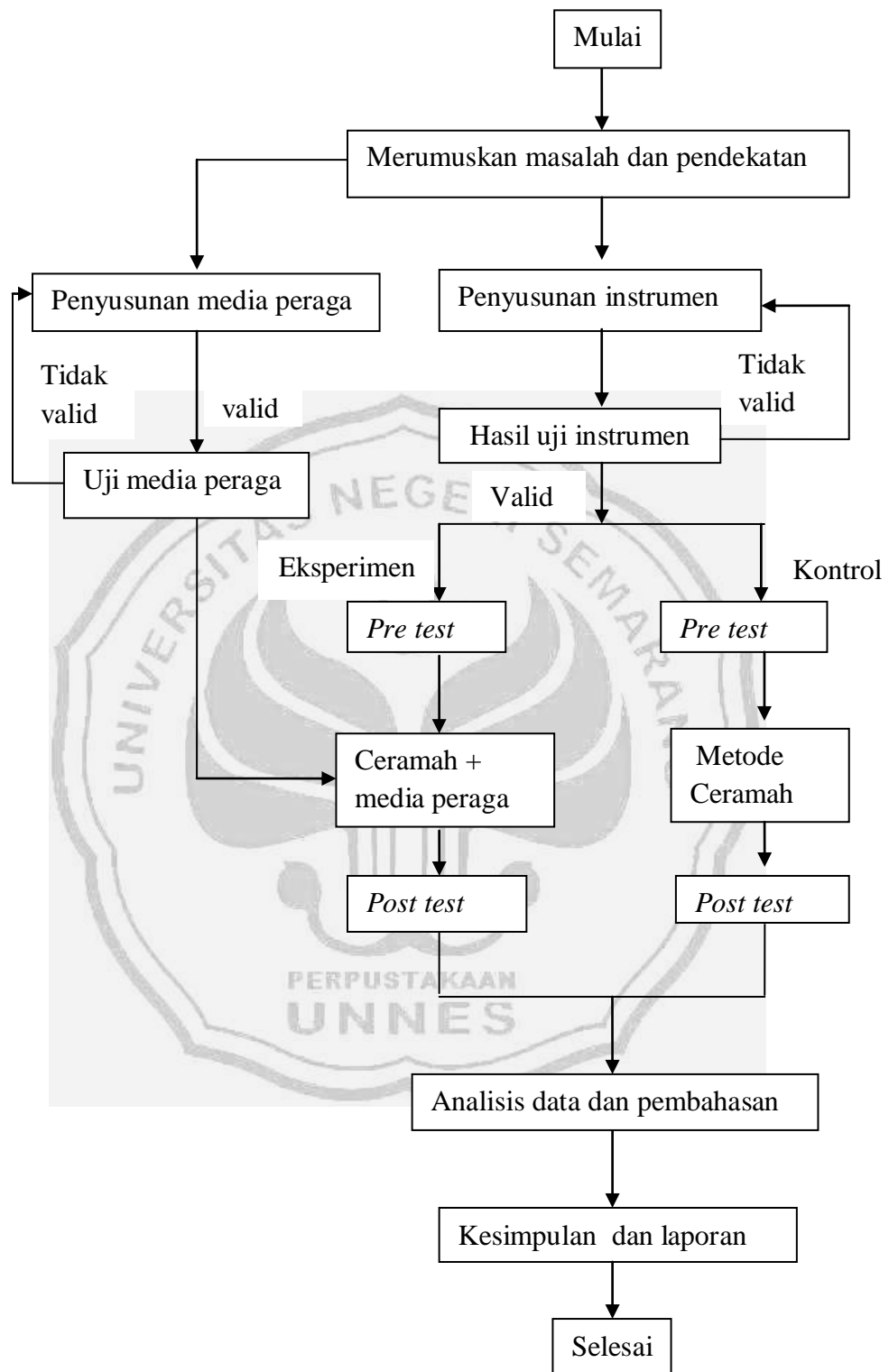
3. Tes hasil belajar (*post test*)

Memberikan tes akhir (*post test*) untuk mengetahui hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional baik pada siswa yang menggunakan media peraga sistem pengapian atau siswa yang tidak menggunakan media peraga sistem pengapian dan juga apakah pembelajaran dengan menggunakan media peraga dapat berpengaruh terhadap hasil belajar.

c) Alur penelitian

Penelitian dimulai dengan merumuskan masalah dan pendekatan. Rumusan masalah dan pendekatan tersebut digunakan sebagai bahan dalam penyusunan media peraga dan instrumen. Setelah media peraga disusun, langkah selanjutnya adalah uji media peraga. Jika hasil uji media peraga tidak layak (tidak valid) maka media peraga harus disusun ulang, tetapi jika media peraga dinyatakan layak (valid) maka dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini juga berlaku untuk instrumen penelitian. Instrumen yang telah disusun harus diuji kevalidannya. Jika instrumen dinyatakan valid maka dapat digunakan untuk penelitian (*pre test* dan *post test*), jika instrumen tidak valid maka perlu disusun ulang.

Setelah penelitian dilakukan dan data sudah didapat, maka data tersebut akan dianalisis. Selanjutnya hasil analisis dan pembahasan tersebut disimpulkan dan dibukukan dalam laporan. Alur penelitian di atas dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Alur Penelitian

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya (Sudjana, 2002: 6). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TKR SMK Negeri 1 Kandeman Kabupaten Batang tahun 2011-2012 yang terbagi dalam 4 kelas, yaitu XI TKR1, XI TKR2, XI TKR3, dan XI TKR4.

Tabel 5. Jumlah Populasi penelitian

No	Kelas	Populasi
1.	XI TKR1	34 Siswa
2.	XI TKR2	34 Siswa
3.	XI TKR3	33 Siswa
4.	XI TKR4	34 Siswa
	Jumlah	135 Siswa

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (mewakili) (Sugiyono, 2008: 81).

Penelitian ini menggunakan teknik *non random sample* atau *non probability sample*. Teknik *non random sample* atau *non probability sample* adalah adalah teknik pengambilan sampel yang tidak menggunakan peluang, tetapi ditentukan oleh peneliti berdasarkan kebutuhan. Salah jenis teknik *non random sample* atau *non probability sample* adalah *matching sampling*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *matching sampling*. Penggunaan teknik *matching sampling* dilatarbelakangi oleh beberapa alasan, diantaranya adalah:

- a. Dibutuhkannya keadaan yang setara antara kelas kontrol dan eksperimen.
- b. Sampel antara kelas kontrol dan eksperimen belum bisa dipastikan dalam keadaan homogen.

Sampel dalam penelitian ini diambil dari sebagian populasi yang telah mengalami penyeragaman dan penyetaraan setelah diurutkan dalam hal ini sampel diambil dari 4 kelas XI TKR 1, 2, 3, dan 4 yang berjumlah 40 siswa. Proses penyeragaman dan penyetaraan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data dari keempat kelas tersebut, dalam hal ini adalah nilai yang diperoleh ketika ujian semester Kompetensi Dasar Konsep Motor Listrik dari siswa. Pengambilan nilai tersebut dikarenakan mata pelajaran yang dalam penelitian (Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional) memiliki kesamaan/berhubungan dengan mata pelajaran tersebut.
- b. Setelah data keempat kelas tersebut terkumpul, kemudian data tersebut diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil.

- c. Data dari keempat kelas yang sudah diurutkan selanjutnya dipasangkan yang memiliki besar sama.
- d. Data yang sama tersebut selanjutnya dipilih menjadi sampel sebanyak 40 siswa, 20 siswa untuk kelas kontrol dan 20 siswa untuk kelas eksperimen.

C. Variabel Penelitian

Variabel adalah pengelompokan yang logis dari dua atribut atau lebih (Margono, 2005: 133). Dalam penelitian ini akan dibandingkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas (x)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media peraga sistem pengapian.

2. Variabel terikat (y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikatnya adalah hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional.

D. Teknik Pengambilan Data

Untuk memperoleh data yang baik dalam sebuah penelitian dipengaruhi oleh cara memperoleh data dan harus mengikuti metode dan teknik yang sesuai dengan permasalahan penelitian yang dibahas.

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut.

1. Metode Observasi

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Pengamatan dan pencatatan yang dilakukan terhadap objek di tempat terjadi atau berlangsungnya peristiwa, sehingga observasi berada bersama objek yang diselidiki disebut observasi langsung. Sedangkan observasi tidak langsung adalah pengamatan yang dilakukan tidak pada saat berlangsungnya suatu peristiwa yang akan diselidiki, misalnya peristiwa tersebut diamati melalui film, rangkaian *slide*, atau photo (Margono, 2005: 158). Dalam penelitian ini observasi yang dilakukan adalah pendataan mengenai gambaran umum lokasi penelitian dan kondisi pelaksanaan proses kegiatan belajar mengajar mengenai sistem pengapian konvensional di kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman.

2. Metode Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang – barang tertulis atau berupa catatan, buku, majalah, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian dan sebagainya (Arikunto, 2006: 158). Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai daftar nama-nama siswa kelas XI dan XII Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman yang akan menjadi sampel dan responden dalam uji coba instrumen penelitian, dan mendapatkan data nilai yang kemudian dianalisis dan memperoleh informasi yang berkaitan dengan kegiatan belajar mengajar.

3. Metode Tes

Metode ini mengungkap data siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman dengan cara melakukan tes dengan pertanyaan-pertanyaan atau perintah yang harus dilakukan oleh responden. Tujuannya untuk mengetahui data yang menunjukkan kemampuan atau hasil belajar responden pada tahap pengetahuan (kognitif) sistem pengapian konvensional. Responden yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah ditentukan sebelumnya. Bentuk tes tersebut yaitu tes objektif berbentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban.

Dalam penyusunan perangkat tes, langkah-langkah yang ditempuh sebagai berikut.

- a. Materi yang akan dites dibatasi pada aspek-aspek kognitif (pengetahuan) sistem pengapian konvensional yang meliputi pemahaman bagian-bagian atau komponen sistem pengapian, fungsi masing-masing komponen, dan cara kerjanya.
- b. Menyusun jumlah soal sebanyak 30 butir soal objektif pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Pilihan soal objektif ini dengan pertimbangan sebagai berikut.
 - 1) Dapat mewakili isi dan keluasan materi
 - 2) Dapat dinilai secara objektif oleh siapapun
 - 3) Kunci jawaban tersedia secara pasti sehingga mudah dikoreksi.

Setelah soal disusun, dilakukan uji coba terlebih dahulu agar pengukuran dalam penelitian dapat memberikan hasil yang mencerminkan keadaan yang

diukur. Hal tersebut untuk mengetahui: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Alasan yang digunakan tes pilihan ganda yaitu mempermudah pemberian nilai dan tes pilihan ganda tidak bersifat subjektif.

E. Penilaian Instrumen

1. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat – tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Instrumen dikatakan valid apabila instrumen mampu mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2006 : 168).

a. Validitas konstruksi (*Construct validity*)

Pengujian validitas konstruksi dapat digunakan pendapat dari para ahli (*judgment expert*). Dalam hal ini setelah instrument dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan para ahli (Sugiyono, 2008 : 125)

Dalam *judgment expert* dilakukan melalui uji oleh pakar atau orang yang ahli dalam masalah tertentu. Uji pakar (ahli) ini untuk mengidentifikasi masalah analisis penyebab masalah, menentukan cara penyelesaian masalah, dan mengusulkan berbagai alternatif pemecahan masalah dengan mempertimbangkan sumber daya yang tersedia. Aspek-aspek yang akan diukur meliputi : pemahaman bagian-bagian atau komponen, fungsi, cara kerja, dan cara pemeriksaan komponen, serta analisis kerusakan */trouble shooting* dari sistem pengapian konvensional.

Setelah melalui pengujian yang dilakukan oleh para ahli sistem pengapian, disimpulkan bahwa media peraga sistem pengapian konvensional yang akan digunakan untuk penelitian ini valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dan dapat digunakan untuk penelitian di sekolah.

b. Validitas Butir

Dalam penyusunan tes mempertimbangkan validitas butir. Validitas butir 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.

Setelah perangkat tes disusun, maka soal tersebut diujicobakan dan hasilnya dicatat dengan cermat, dalam hal ini uji coba dilakukan pada siswa kelas XII TKR yang sudah mendapatkan materi tentang sistem pengapian konvensional. Setelah itu soal-soal dianalisis untuk mengetahui soal-soal yang valid, reliabel memenuhi indeks kesukaran dan memenuhi daya beda soal.

Dalam Arikunto (2006: 283), untuk mengoreksi 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 = $1 -$ (proporsi subjek yang menjawab betul item)

Setelah didapatkan hasil nilai Koefisien Point Biserial pada tiap butir soal, maka hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada tabel harga kritik dari r Product Moment. Untuk $r_{Pbis} > r_{tabel}$ maka soal tersebut VALID, tetapi jika $r_{Pbis} \leq r_{tabel}$ maka soal tersebut TIDAK VALID. Harga kritik dari r Product Moment pada $N=30$ adalah 0,361.

Dalam penelitian ini dilakukan uji validitas terhadap 30 soal. Soal-soal yang tidak valid tersebut dibuang/tidak digunakan hal itu dikarenakan beberapa alasan, diantaranya adalah pembuatan soal tersebut didasarkan pada indikator kompetensi dasar, tiap indikator terdiri dari 2 sampai 4 soal, jadi jika satu soal saja yang tidak digunakan pada indikator tersebut, maka masih dapat terwakili oleh soal yang lain. Setelah melakukan uji validitas terhadap 30 soal yang valid adalah 30 soal.

2. Reliabilitas Instrumen

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.

Menurut Arikunto (2006: 189), untuk mengetahui tingkat reliabilitas penelitian menggunakan uji reliabilitas internal dapat ditentukan dengan rumus K-R.21 (Kuder dan Richardson):

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Jumlah butir soal

V_t = Varians total

M = Skor rata-rata

Kemudian r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel product moment. Bila $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ yang diharapkan maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut tidak reliabel.

Berdasarkan hasil uji reliabilitas terhadap instrumen menggunakan rumus tersebut diperoleh koefisien sebesar 1,035. Pada taraf kesalahan 5% dengan $N=30$ diperoleh harga r_{tabel} sebesar 0,361. Karena koefisien reliabilitas tersebut lebih besar dari nilai r_{tabel} , dapat dinyatakan bahwa instrumen tersebut reliabel dan dapat digunakan untuk pengambilan data penelitian.

3. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).

Dimana:
$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

D	=	indeks diskriminasi
J	=	jumlah peserta tes
J _A	=	banyaknya peserta kelas atas
J _B	=	banyaknya peserta kelas bawah
B _A	=	banyaknya peserta kelas atas yang menjawab dengan benar
B _B	=	banyaknya peserta kelas bawah yang menjawab dengan benar
P _A	=	proporsi peserta kelas atas yang menjawab dengan benar
P _B	=	proporsi peserta kelas bawah yang menjawab dengan benar

Kriteria:

0,00 – 0,20 : jelek

0,21 – 0,40 : cukup

0,41 – 0,70 : baik

0,71 – 1,00 : baik sekali

Untuk daya pembeda, soal yang tergolong baik sekali ada 9 soal yaitu nomor 1, 3, 7, 10, 14, 20, 21, 22 dan 29. Soal yang tergolong baik ada 12 soal yaitu nomor 2, 5, 6, 9, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 26 dan 28. Soal yang tergolong cukup ada

6 soal yaitu 8, 11, 12, 13, 27, dan 30. Soal yang tergolong jelek ada 3 nomor yaitu nomor 4, 19 dan 23.

4. 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 6. 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

Untuk tingkat kesukaran, soal yang tergolong sukar ada 11 butir soal yaitu nomor 5, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 19, 23, 27, dan 30. Soal yang tergolong sedang ada 15 butir soal yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 18, 21, 22, 25, 26, dan 29; dan soal yang tergolong mudah ada 4 butir soal yaitu nomor 17, 20, 24, dan 28.

Dari 30 butir soal yang diujicobakan tersebut semua soal yang layak dipakai dalam penelitian dan tidak ada soal yang harus dibuang karena tidak memenuhi persyaratan. Rangkuman hasil uji coba dapat dilihat pada tabel berikut ini. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran analisis uji coba soal.

Tabel 7. Rangkuman Hasil Uji Coba Soal

Nomor soal	Validitas	Daya pembeda	Tingkat kesukaran soal	Kriteria soal
1	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
2	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
3	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
4	Valid	Jelek	Sedang	Dipakai
5	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
6	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
7	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
8	Valid	Cukup	Sukar	Dipakai
9	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
10	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
11	Valid	Cukup	Sedang	Dipakai
12	Valid	Cukup	Sukar	Dipakai
13	Valid	Cukup	Sedang	Dipakai
14	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
15	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
16	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
17	Valid	Baik	Mudah	Dipakai
18	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
19	Valid	Jelek	Sukar	Dipakai

20	Valid	baik sekali	Mudah	Dipakai
21	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
22	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
23	Valid	Jelek	Sukar	Dipakai
24	Valid	Baik	Mudah	Dipakai
25	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
26	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
27	Valid	Cukup	Sukar	Dipakai
28	Valid	Baik	Mudah	Dipakai
29	Valid	baik sekali	Sedang	Dipakai
30	Valid	Cukup	Sukar	Dipakai

F. Teknik Analisis Data

Karena penelitian ini menginginkan seberapa besar peningkatan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional sebelum menggunakan media peraga dan setelah menggunakan media peraga. Teknik analisis yang digunakan diantaranya adalah uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t-test (kesamaan rata-rata). Untuk lebih jelasnya akan dibahas pada bagian bawah.

1. Analisis Data Awal (*Pre Test*)

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya data yang akan dianalisis sehingga dapat diketahui hasilnya dengan menggunakan rumus uji

Chi Kuadrat (χ^2)

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

Keterangan:

χ^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, 2002: 273)

Pada perhitungan kali ini, didapatkan nilai χ^2_{tabel} sebesar 11,07. Jika harga $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$ maka data tersebut normal, begitu pula sebaliknya. Jika harga $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka data tersebut tidak normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas tersebut mempunyai varian yang sama. Jika sama maka dikatakan homogen.

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

Peluang untuk distribusi adalah $\frac{1}{2} \alpha$ (α adalah taraf signifikasi, dalam hal ini 5%) dan derajat kebebasan untuk pembilang $n_1 - 1$ dan derajat kebebasan untuk $n_2 - 1$, kriteria:

- a. Jika $F_{hitung} > F_{0,5\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$, maka varians kedua kelas sampel tersebut berbeda
- b. Jika $F_{hitung} < F_{0,5\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$, maka varians kedua kelas sampel tersebut sama
- c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji ini berfungsi untuk menguji perbedaan rata-rata *pre test* peningkatan hasil belajar, maupun ketuntasan belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol digunakan uji t.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

$$H_0 : \mu_2 = \mu_1$$

$$H_1 : \mu_2 \neq \mu_1$$

Keterangan :

μ_1 = Rata-rata data kelas eksperimen

μ_2 = Rata-rata data kelas kontrol

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

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

Keterangan :

t = Uji t

X_1 = Rata-rata kelas eksperimen

X_2 = Rata-rata kelas kontrol

S^2 = Simpangan baku gabungan

n_1 = Jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = Jumlah anggota kelas kontrol

S_1 = Varians nilai tes kelas eksperimen

S_2 = Varians nilai tes kelas kontrol

Pernyataan uji analisis uji t-test menurut Sudjana (2002: 239) adalah hipotesis diterima jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan (dk) = (n_1+n_2-2) dan taraf nyata ($1 - \alpha = 5\%$). Sedangkan jika harga $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hipotesis ditolak.

2. Analisis Data Akhir (*Post Test*)

a. Uji Normalitas

Rumus untuk menghitung uji normalitas pada tahap akhir sama dengan rumus uji normalitas pada tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Rumus untuk menghitung uji homogenitas pada tahap akhir sama dengan rumus uji homogenitas pada tahap awal.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Rumus untuk menghitung uji kesamaan rata-rata pada tahap akhir sama dengan rumus uji kesamaan rata-rata pada tahap awal.

3. Perhitungan Persentase Peningkatan Hasil Belajar

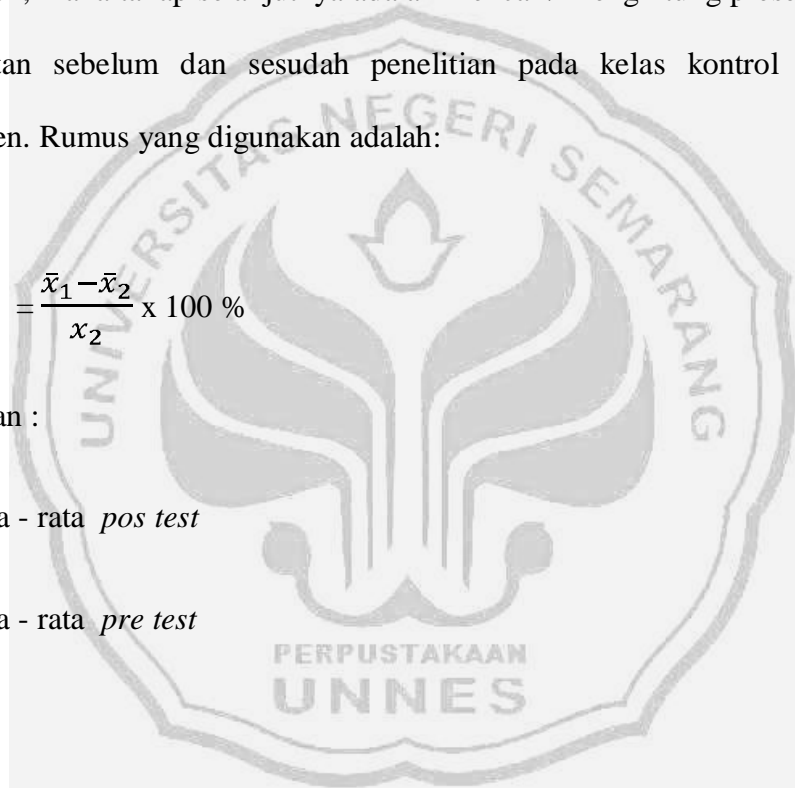
Setelah diketahui hasil *pre test* dan *post test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka tahap selanjutnya adalah mencari/ menghitung presentase hasil peningkatan sebelum dan sesudah penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rumus yang digunakan adalah:

$$\% = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{x_2} \times 100 \%$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rata - rata *pos test*

\bar{x}_2 = Rata - rata *pre test*



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Setelah melakukan penelitian dan melakukan tes, maka didapatkan data-data berupa nilai rata-rata *pre test* dan *post test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut adalah hasil *pre test* dan *post test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen :

Tabel 8. Hasil *pre test* dan *post test* kelas kontrol dan kelas eksperimen

No.	Kelas	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Kontrol	66,2	73,8
2	Eksperimen	66,8	84,4

1. Analisis Data Awal (*Pre test*)

a. Hasil Uji Normalitas

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data Tes Awal (*Pre test*)

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	10.19	11.07	Normal
2	Kontrol	9.25		Normal

Dari tabel di atas, maka didapatkan hasil perhitungan uji normalitas data kelas eksperimen diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 10,19$ dengan taraf nyata = 5% dan dk

= 5, diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$. Dengan demikian $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ ($10,19 < 11,07$), ini berarti nilai hasil belajar kelas eksperimen berdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji normalitas data kelas kontrol diperoleh nilai $\chi^2_{\text{hitung}} = 9,25$. Dengan taraf nyata = 5% dan dk = 5, diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$. Dengan demikian $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ ($9,25 < 11,07$), ini berarti nilai hasil belajar kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Hasil Uji Homogenitas

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas Data Tes Awal (*Pre Test*)

No	Kelas	F _{hitung}	F _{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	1,01	2,41	Homogen
2	Kontrol			Homogen

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa hasil perhitungan untuk kelas eksperimen diperoleh varians = 75,42 dan untuk kelas kontrol diperoleh varians = 76,06. Dari perbandingannya diperoleh $F_{\text{hitung}} = 1,01$. Dari tabel distribusi F dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = 19 serta dk penyebut = 19 diperoleh $F_{\text{tabel}} = 2,41$. Dengan demikian $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$. Maka H_0 diterima, hal itu berarti kedua kelas tidak berbeda secara signifikan atau homogen.

c. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata

Tabel 11. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Tes Awal (*Pre test*)

No	Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	0,70	2,02	Tidak berbeda signifikan
2	Kontrol			

Berdasarkan perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 0,70$, sedangkan $t_{tabel} = 2,02$, karena t_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa ada kesamaan hasil *pre test* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

2. Analisis Data Akhir (*Post test*)

a. Hasil Uji Normalitas

Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Data Tes Akhir (*Post test*)

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	3.76	11.07	Normal
2	Kontrol	4.58		Normal

Dari tabel di atas, maka didapatkan hasil perhitungan uji normalitas data kelas eksperimen diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 3,76$ dengan taraf nyata = 5% dan dk = 5, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ ($3,76 < 11,07$), hal ini berarti nilai hasil belajar kelas eksperimen berdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji normalitas data kelas kontrol diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 4,58$. Dengan taraf nyata = 5% dan dk = 5, diperoleh diperoleh $\chi^2_{tabel} =$

11,07. Dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ ($4,58 < 11,07$), hasil ini menunjukkan bahwa nilai hasil belajar kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Hasil Uji Homogenitas

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas Data Tes Akhir (*Post test*)

No	Kelas	F _{hitung}	F _{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	1,18	2,41	Homogen
2	Kontrol			Homogen

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa hasil perhitungan untuk kelas eksperimen diperoleh varians = 86,72 dan untuk kelas kontrol diperoleh varians = 73,36. Dari perbandingannya diperoleh $F_{hitung} = 1,18$. Dari tabel distribusi F dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = 19 serta dk penyebut = 19 diperoleh $F_{tabel} = 2,41$. Dengan demikian $F_{hitung} < F_{tabel}$. Maka H_0 diterima yang yang berarti kedua kelas tidak berbeda secara signifikan atau homogen.

c. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata

Tabel 14. Hasil Uji Kesamaan rata-rata Tes Akhir (*Post test*)

No	Kelas	t _{hitung}	t _{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	3,83	2,02	berbeda signifikan
2	Kontrol			

Berdasarkan perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 3,83$, sedangkan $t_{tabel} = 2,02$, karena t_{hitung} berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada kesamaan hasil *post test* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

3. Hasil Perhitungan Persentase Peningkatan Hasil Belajar

Setelah diketahui hasil *pre test* dan *post test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka tahap selanjutnya adalah mencari/ menghitung persentase hasil peningkatan sebelum dan sesudah penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rumus yang digunakan adalah:

$$\% = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{x_2} \times 100 \%$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rata - rata *post test*

\bar{x}_2 = Rata - rata *pre test*

1. Kelas eksperimen

$$\% = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{x_2} \times 100 \%$$

$$\% = \frac{84,4 - 66,8}{66,8} \times 100 \%$$

$$\% = 26\%$$

2. Kelas kontrol

$$\% = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{x_2} \times 100 \%$$

$$\% = \frac{73,8 - 66,2}{66,2} \times 100 \%$$

$$\% = 11\%$$

Hasil perhitungan persentase peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen diperoleh angka sebesar 26%. Angka tersebut merupakan peningkatan persentase peningkatan pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Angka tersebut belum merupakan hasil dari akhir penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari seberapa besar peningkatan hasil belajar. Besar peningkatan yang dimaksud adalah peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas kontrol berfungsi sebagai pembandingan atau acuan pada pembelajaran kondisi kelas tanpa perlakuan.

Hasil perhitungan persentase peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol diperoleh angka sebesar 11%. Angka ini berfungsi sebagai pembandingan atau acuan dengan kelas eksperimen. Hasil ini juga dapat diartikan bahwa walaupun kelas kontrol tidak mendapat perlakuan khusus (dengan media peraga sistem pengapian), tetapi hasilnya akan tetap ada peningkatan.

Persentase peningkatan hasil belajar pada kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol merupakan hasil yang dicari dalam penelitian ini. Hasil tersebut merupakan hasil akhir dari penelitian untuk selanjutnya ditarik kesimpulan yang mengacu pada hipotesis.

B. Pembahasan

Berdasarkan analisis data awal diperoleh bahwa data berdistribusi normal, $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol berangkat dari keadaan yang homogen atau sama. Kemudian kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran menggunakan media peraga sistem pengapian dan kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran biasa (ceramah).

Pembelajaran pada kelas eksperimen diterapkan dengan menggunakan media peraga sistem pengapian. Dengan menggunakan media peraga, materi pelajaran yang bersifat aplikatif akan menjadi jelas dan nyata, serta dapat membantu siswa mempermudah menyerap materi pelajaran. Pembelajaran dengan media peraga 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, sehingga media peraga mempunyai kelebihan bagi siswa dan guru. Media pembelajaran merupakan komponen dari pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran tidak dapat lepas dari kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran kimia, bentuk molekul merupakan salah satu materi yang pelajaran bersifat abstrak sehingga sulit dipahami oleh siswa. Oleh karena itu guru perlu mencari suatu media yang dapat merubah hal yang bersifat abstrak menjadi lebih konkrit/nyata sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa. Mulyani (2010: 1) mengungkapkan bahwa penggunaan balon sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep bentuk molekul pada mata

pelajaran kimia kelas XI IA₃ di SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh (<http://www.fajarharapan.org/index.php>). Penelitian sejenis (Inayati, 2010: 1) juga menambahkan bahwa dengan penggunaan LKS Scaffolding, suasana kelas menjadi lebih hidup dan tidak monoton, sehingga siswa pun menjadi lebih termotivasi, tertarik, dan lebih aktif untuk mengikuti kegiatan pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas dan hasil belajar siswa dapat meningkat dengan adanya LKS Scaffolding yang digunakan untuk mengajarkan materi Matriks di kelas XII IA₃ SMAN 10 Fajar Harapan Banda Aceh (<http://www.fajarharapan.org/index.php>).

Pembelajaran menggunakan media peraga sistem pengapian sangat berpengaruh terhadap hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional. Penggunaan media peraga sistem pengapian dapat meningkatkan faktor individu berupa minat dan motivasi belajar siswa, meskipun pada media peraga sistem pengapian ini masih terdapat kekurangan yaitu pada indikator menjelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional. Banyak siswa yang tidak mampu menjawab soal-soal yang berkaitan dengan indikator ini. Hal itu dikarenakan media peraga sistem pengapian ini masih kurang sempurna, yaitu tidak dilengkapi gambar sistem rangkaiannya.

Pembelajaran yang dilakukan pada kelas kontrol adalah pembelajaran tanpa media peraga, yaitu pembelajaran biasa (ceramah). Pembelajaran dengan metode ini awalnya memang membuat siswa lebih tenang karena guru mengendalikan siswa secara penuh. Siswa hanya duduk dan memperhatikan guru yang menerangkan materi pelajaran dan contoh soal beserta tanya jawab. Kegiatan

hanya berpusat pada guru saja sebagai pemberi informasi atau materi pembelajaran sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam pembelajaran. Guru lebih banyak menuntun siswa, menerangkan materi sehingga pengetahuan yang didapat cepat hilang. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kejenuhan yang berakibat kurangnya minat belajar. Hal semacam ini justru mengakibatkan guru kurang memahami pemahaman siswa, karena siswa yang sudah jelas atau belum hanya diam saja, siswa yang belum jelas kadang tidak berani atau malu untuk bertanya pada guru.

Setelah kelas eksperimen dan kontrol mendapat perlakuan yang berbeda, kemudian kedua kelas diberikan *post test* pada akhir penelitian, hasil dari test tersebut dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis (uji kesamaan rata-rata). Dari uji normalitas dan homogenitas tersebut, menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan homogen.

Dari hasil uji kesamaan rata-rata data akhir, diperoleh $t_{hitung} = 3,83$ dan $t_{tabel} = 2,02$. karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti rata-rata hasil *post test* pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media peraga sistem pengapian lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran tanpa media peraga (ceramah).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa hasil *post test* pada kelas eksperimen sebesar 84,4, sedangkan hasil *post test* pada kelas kontrol sebesar 73,8. Hal ini menunjukkan bahwa hasil *post test* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Untuk mengetahui seberapa besar persentase peningkatan pada tiap kelas, maka dihitung besar persentase peningkatan hasil belajar pada tiap kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diperoleh hasil persentase peningkatan hasil belajar sebesar 26%, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh hasil persentase peningkatan hasil belajar sebesar 11%. Persentase peningkatan hasil belajar pada kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol di atas merupakan hasil yang dicari dalam penelitian. Hasil tersebut merupakan hasil akhir dari penelitian ini.

Penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan yang lebih besar pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah dalam pembelajaran dengan menggunakan media peraga siswa lebih banyak berinteraksi dibandingkan menggunakan model pembelajaran biasa. Siswa tidak hanya belajar dari guru, tetapi juga belajar dari pengamatan media peraga. Dengan demikian siswa akan lebih termotivasi belajar dan menjadi lebih paham pada suatu materi. Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran yang dilaksanakan kurang dapat memotivasi siswa untuk meningkatkan aktivitas dalam pembelajaran. Hal ini dapat berakibat kemampuan ataupun hasil belajar siswa menjadi kurang meningkat.

Berdasarkan uraian hasil penelitian diatas, diketahui bahwa hasil *post test* pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media peraga sistem pengapian dapat mencapai nilai rata-rata kelas yang jauh lebih tinggi daripada hasil *post test* pada kelas kontrol tanpa menggunakan media peraga sistem pengapian.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian pada BAB IV, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional meningkat setelah menggunakan media peraga sistem pengapian pada siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kandeman. Hal ini terlihat dari hasil *post test* yang dicapai kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Besar persentase peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penelitian pada kelas eksperimen adalah sebesar 26%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 11%.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian ini. Peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Penggunaan media peraga sistem pengapian telah meningkatkan hasil belajar kompetensi sistem pengapian konvensional, maka guru mata pelajaran kelistrikan otomotif khususnya pada kompetensi sistem pengapian konvensional lebih baik menggunakan media peraga tersebut dalam pembelajaran agar didapatkan hasil belajar yang lebih baik.

2. Media peraga sistem pengapian ini masih terdapat kekurangan yaitu pada indikator menjelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional. Banyak siswa yang tidak mampu menjawab soal-soal yang berkaitan dengan indikator ini. Hal itu dikarenakan media peraga sistem pengapian ini masih kurang sempurna, yaitu tidak dilengkapinya gambar sistem rangkaian. Media peraga sistem pengapian ini perlu dikembangkan lagi yaitu dengan menambahkan gambar sistem rangkaian agar dapat digunakan dengan lebih baik lagi.



DAFTAR PUSTAKA

Anni, Catharina Tri dkk. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UNNES PRESS.

Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo.

Darsono, Max dkk. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: CV IKIP Semarang Press.

Hamalik, Oemar. 1994. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

<http://www.motorera.com/dictionary/pics/d/distributor.gif> (diunduh tanggal 11-03-2011 jam 19:42)

<http://www.google.com/images?oe=UTF8&gfns=1&q=pengapian%20konvensional&u=1&ie=UTF8&source=og&sa=N&hl=en&tab=wi&biw=1280&bih=60510> (diunduh tanggal 10-03-2011 jam 21:00)

<http://fahurrozi-teknologi.blogspot.com/2010/12/sistem-kelistrikan-body.html> (diunduh tanggal 10-03-2011 jam 21:32)

<http://www.nusaadv.com/imgupl/GASOLINE-TIMING-LIGHT.jpg> (diunduh tanggal 29-03-2010 jam 16:05)

<http://www.familycar.com/classroom/images/coil.gif> (diunduh tanggal 12-05-2011 jam 20:34)

<http://www.penguinslab.com/Pictures/Ignition%20coil/coil.jpg> (diunduh tanggal 12-05-2011 jam 20:34)

Inayati, Cut. 2010. *Upaya Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika Melalui LKS Scaffolding Pada Konsep Matriks Bagi Siswa Kelas XII Ia SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh*.
<http://www.fajarharapan.org/index.php/karya-ilmiah/karya-ilmiah-guru/21-upaya-meningkatkan-aktivitas-dan-hasil-belajar-matematika-melalui-lks-scaffolding-pada-konsep-matriks-bagi-siswa-kelas-xii-ia-sma-negeri-10-fajar-harapan-banda-aceh> (diunduh tanggal 30-11-2011 jam 09:20)

- Margono, S. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Mulyani, Sri dan Rian Verdina. 2010. *Penggunaan balon sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep bentuk molekul pada mata pelajaran kimia kelas XI IA₃ di SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh*.
<http://www.fajarharapan.org/index.php/karya-ilmiah/karya-ilmiah-guru/30-penggunaan-balon-sebagai-media-pembelajaran-untuk-meningkatkan-pemahaman-siswa-tentang-konsep-bentuk-molekul-pada-mata-pelajaran-kimia> (diunduh tanggal 2-11-2011 jam 14:23)
- Munaf. 2001. *Evaluasi Pendidikan Fisika*. Bandung : Jurusan Fisika FMIPA UNM
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*, Bandung : Tarsito
- Toyota Astra Motor. 1995, *New Step 1 Training Manual* , Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.



LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA

No	Nama	Kode
1	Abdu Rohman	U-1
2	Abdul Azis	U-2
3	Abdul Munip	U-3
4	Agus Prianto	U-4
5	Ahmad Masruri	U-5
6	Ahmad Saiful Imam	U-6
7	Aryadhita Karidha Putra	U-7
8	Dian Kristiadi	U-8
9	Dwi Kiswanto	U-9
10	Eko Ristyanto	U-10
11	Elyasa Alhafiz	U-11
12	Fajar Edi Nugroho	U-12
13	Farid Lutfian Sadik	U-13
14	Fegga Bagasnata Oksanjaya	U-14
15	Galih Kurnia Putra	U-15
16	Ginanjar Marta Pambudi	U-16
17	Hermawan	U-17
18	Imron Mashadi	U-18
19	Karyoto	U-19
20	Kiki Riski Alfian	U-20
21	Krisna Zein Miftahudin	U-21
22	Lukman Hadi Wibowo	U-22
23	Mohamad Romadhon	U-23
24	Mohammad Azmil	U-24
25	Mohammad Maftuh	U-25
26	Muhamad Ridwan	U-26
27	Nugroho Agus Setiyanto	U-27
28	Nur Saifudin	U-28
29	Purgianto	U-29
30	Rohmanto	U-30

NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER KELAS X TKR 1

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Standar Kompetensi : Menjelaskan proses-proses mesin konversi energi

Kompetensi dasar : Menjelaskan konsep motor listrik

(Belum diurutkan)

No	NAMA	Nilai
1	Abdul Karim	75
2	Abdul Muis	87,5
3	Adip Setiawan	80
4	Ahmad Jamaludin Lail	77,5
5	Ahmad Syarifudin	77,5
6	Andy Setiawan	75
7	Catur Wibowo Bekti	95
8	Deni Rizqianto	82,5
9	Fadli Robani	82,5
10	Fahri Zulkarnain	80
11	Fatkhul Humam	87,5
12	Galang Risqi Bayu	90
13	Heru Setiawan	87,5
14	Ibnu Sholeh	80
15	Khafidzil Khaq	85
16	Masrur Ali	87,5
17	Mohammad Haqiqi Fahmi	82,5
18	Mohammad Nur Khafid	77,5
19	Mokhammad Arif Irfan Maulana	90
20	Muchammad Burhanudin	75
21	Muchammad Ikhsanul Ibnu Hasan	80
22	Muchammad Khotibul Umam	75
23	Muhammad Akhsanul Muqorobin	75
24	Muhammad Dzakwan Faza	77,5
25	Muhammad Fuadzil Qirom	75
26	Muhammad Iqbal Maulana	80

27	Muhammad Roki'in	77,5
28	Muhammad Subkhan	75
29	Mukhammad Laduni Latif Riza	87,5
30	Muslikhul Imam	92,5
31	Nur Charis Imamuhammad Mahendra	80
32	Okta Putra Aziz	77,5
33	Sandy Kurniawan	77,5
34	Vicky Kurniawan	80
	RATA-RATA KELAS	81,32



NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER KELAS X TKR 2

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Standar Kompetensi : Menjelaskan proses-proses mesin konversi energi

Kompetensi dasar : Menjelaskan konsep motor listrik

(Belum diurutkan)

No	NAMA	Nilai
1	Abdul Fatah	77,5
2	Agung Prasetyo	95
3	Chaerul Anam	95
4	Dika Pratama	80
5	Eko Ardiyanto	85
6	Farhan Arima	87,5
7	Heri Setyawan	90
8	Imam Munhamir	80
9	Khoirul Ibad	80
10	Mohammad Syaiful Asy'ari	87,5
11	Mohammad Yusuf Dermawan	77,5
12	Muchammad Asrofi	75
13	Muchammad Khoirul Umam	75
14	Muhammad Ayatusyifa	80
15	Muhammad Fadzil	77,5
16	Muhammad Idrok	77,5
17	Muhammad Jamaludin	85
18	Muhammad Khoirul Azhar	80
19	Muhammad Khusni Zulfa	80
20	Muhammad Zainul Fatkhi	77,5
21	Mukhammad Rif'an	92,5
22	Mukhammad Sholeh	90
23	Mundhofir	80
24	Murodin	77,5
25	Nur Khakim	82,5
26	Nurul Ikhsan	80

27	Oke Tyas Saputra	77,5
28	Riski Abidin	75
29	Risqi Prasetyo	80
30	Saiful Amri	85
31	Syariful Umam	90
32	Ugi Fachrul	85
33	Wildan Ali Yusuf	80
34	Yogi Faristiawan	77,5
	RATA-RATA KELAS	81,20



NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER KELAS X TKR 3

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Standar Kompetensi : Menjelaskan proses-proses mesin konversi energi

Kompetensi dasar : Menjelaskan konsep motor listrik

(Belum diurutkan)

No	NAMA	Nilai
1	Hendri Raharjo	75
2	Afif Adi Seprastyo	95
3	Afrizal Mutakim	95
4	Agus Trimulyono	80
5	Ahmad Fatkhur	85
6	Ahmad Khaerudin	87,5
7	Ahmad Santoso	90
8	Andi Irawan	80
9	Andreas Albertinus	80
10	Catur Setiawan	87,5
11	Dasian	77,5
12	David Pranata	75
13	Dodik Setiawan	75
14	Dody Sam Yusuf	80
15	Fahrul Amri	77,5
16	Feri Hartanto	77,5
17	Frendy Santono	85
18	Heriyanto	80
19	Imam Bukhori	80
20	Iwan Satrio	77,5
21	Khaerudin	92,5
22	Muhamad Fauzan	90
23	Muhamad Gery Setiawan	80
24	Muhamad Husein	77,5
25	Oka Satria Negara	82,5
26	Risky Kurniawan	80

27	Rudiyanto	77,5
28	Sinang Haji	75
29	Slamet Priyadin	80
30	Sobirin	85
31	Tanto Iswoyo	90
32	Toha Riyandi	85
33	Tutur Kenedi	80
	RATA-RATA KELAS	82,20



NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER KELAS X TKR 4

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Standar Kompetensi : Menjelaskan proses-proses mesin konversi energi

Kompetensi dasar : Menjelaskan konsep motor listrik

(Belum diurutkan)

No	NAMA	Nilai
1	Agus Wiyanto	80
2	Ahmad Romadhoni	95
3	Amat Arifin	95
4	Amin Maeyun	80
5	Aminudin	85
6	Andi Hermawan	87,5
7	Andi Suprato	90
8	Aris Prasetyo	80
9	Bimantoro Adi Prasetio	80
10	Dadi Mulyo	87,5
11	Dimas Dani	77,5
12	Dwi Agustoro	75
13	Fakrur Rizal Nugroho	75
14	Fatur Rohman	80
15	Fitra Abadi	77,5
16	Lara Irawan	77,5
17	Misyfad Al Faruq	85
18	Mohammad Bazar	80
19	Muhamad Irfan	80
20	Muhamad Zainal	77,5
21	Najmal Chayya	92,5
22	Nur Rohim	90
23	Nur Wahyono	80
24	Randy Priyono	77,5
25	Rifki Saputra	82,5
26	Rohami Birin	80

27	Slamet Tarimo	77,5
28	Sofyan Rois Aminudin	75
29	Suroto	80
30	Teguh Febrianto	85
31	Wasis Prasetyo	90
32	Widodo	85
33	Yogi Andrian	80
34	Yoyok Kurniawan	77,5
	RATA-RATA KELAS	82,27



DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

No.	NAMA	KODE
1	Farhan Arima	E-01
2	Mohammad Syaiful Asy'ari	E-02
3	Eko Ardiyanto	E-03
4	Nur Khakim	E-04
5	Dika Pratama	E-05
6	Imam Munhamir	E-06
7	Khoirul Ibad	E-07
8	Muhammad Ayatusyifa	E-08
9	Muhammad Khoirul Azhar	E-09
10	Muhammad Khusni Zulfa	E-10
11	Mundhofir	E-11
12	Nurul Ikhsan	E-12
13	Risqi Prasetyo	E-13
14	Wildan Ali Yusuf	E-14
15	Abdul Fatah	E-15
16	Mohammad Yusuf Dermawan	E-16
17	Muhammad Fadzil	E-17
18	Muhammad Idrok	E-18
19	Muhammad Zainul Fatkhi	E-19
20	Murodin	E-20

DAFTAR SISWA KELAS KONTROL

No.	NAMA	KODE
1	Abdul Muis	K-01
2	Fatkul Humam	K-02
3	Khafidzil Khaq	K-03
4	Fadli Robani	K-04
5	Adip Setiawan	K-05
6	Fahri Zulkarnain	K-06
7	Ibnu Sholeh	K-07
8	Muchammad Ikhsanul Ibnu Hasan	K-08
9	Muhammad Iqbal Maulana	K-09
10	Nur Charis Imamuhammad Mahendra	K-10
11	Vicky Kurniawan	K-11
12	Ahmad Jamaludin Lail	K-12
13	Ahmad Syarifudin	K-13
14	Mohammad Nur Khafid	K-14
15	Muhammad Dzakwan Faza	K-15
16	Muhammad Roki'in	K-16
17	Okta Putra Aziz	K-17
18	Abdul Karim	K-18
19	Andy Setiawan	K-19
20	Muchammad Burhanudin	K-20

PERHITUNGAN ANALISIS BUTIR SOAL

➤ Perhitungan Validitas butir soal

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

Rumus :

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

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)

Kriteria = apabila $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka butir soal valid

Contoh : Perhitungan butir soal no. 1

NO	KODE	Soal No 1	Skor Total	Y ²	XY
		X	Y		
1	U-21	1	7	49	7
2	U-30	0	10	100	0
3	U-26	0	12	144	0
4	U-24	1	12	144	12
5	U-28	0	12	144	0
6	U-29	0	13	169	0
7	U-23	0	13	169	0
8	U-25	0	15	225	0
9	U-27	1	15	225	15

10	U-17	1	17	289	17
11	U-22	0	17	289	0
12	U-13	1	17	289	17
13	U-18	1	18	324	18
14	U-15	1	18	324	18
15	U-14	1	19	361	19
16	U-10	1	19	361	19
17	U-12	1	19	361	19
18	U-19	1	20	400	20
19	U-5	1	20	400	20
20	U-1	1	21	441	21
21	U-20	1	21	441	21
22	U-3	1	21	441	21
23	U-8	1	22	484	22
24	U-7	1	22	484	22
25	U-4	1	23	529	23
26	U-16	1	23	529	23
27	U-11	1	23	529	23
28	U-6	1	24	576	24
29	U-9	1	24	576	24
30	U-2	1	25	625	25
JUMLAH		23	542	10422	450

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh :

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\sum XY}{\sum X} \\
 &= \frac{450}{23} \\
 &= 19,565
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{\sum Y}{n} \\
 &= \frac{542}{30} = 18,067
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{23}{30} \\
 &= 0,767
 \end{aligned}$$

$$q = 1 - 0,767 = 0.233$$

$$\begin{aligned}
 St &= \sqrt{\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{10422 - \frac{(542)^2}{30}}{30}} \\
 &= \sqrt{20,996} \\
 &= 4,582
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{Pbis} &= \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}} \\
 &= \frac{19,565 - 18,067}{4,582} \sqrt{\frac{0,767}{0,233}}
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 3,61$

karena $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka soal no.1 dikatakan VALID

➤ Perhitungan Reliabilitas

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

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Jumlah butir soal

V_t = Varians total

M = Skor rata-rata

(Arikunto, 2006 :189)

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

Berdasarkan tabel pada analisis butir soal uji coba diperoleh :

K = 30

M = 18,067

$$V_t = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

$$= \frac{10422 - \frac{(542)^2}{30}}{30}$$

= 20,996

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

$$= \left(\frac{30}{30-1} \right) \left(1 - \frac{18,067(30-18,067)}{30 \times 20,996} \right)$$

$$= 0,6804$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 3.12$, karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrument tersebut reliabel.

➤ Perhitungan 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

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

(Suharsimi Arikunto, 2007 : 208)

Contoh, pernitungan taraf kesukaran no 2:

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

$$= \frac{13}{30} = 0.433$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no.2 mempunyai taraf kesukaran yang sedang.

➤ **Perhitungan Daya Pembeda**

Untuk mengetahui daya pembeda menggunakan rumus :

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

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

Kriteria Daya Beda Soal

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

(Suharsimi Arikunto, 2007 : 214)

Contoh perhitungan daya pembeda soal no. 3

KELOMPOK ATAS			KELOMPOK BAWAH		
NO	KODE	SKOR	NO	KODE	SKOR
1	U-21	1	1	U-10	1
2	U-30	1	2	U-12	0
3	U-26	1	3	U-19	1
4	U-24	1	4	U-5	0
5	U-28	1	5	U-1	1
6	U-29	1	6	U-20	0
7	U-23	1	7	U-3	0
8	U-25	1	8	U-8	0
9	U-27	1	9	U-7	1
10	U-17	1	10	U-4	0
11	U-22	1	11	U-16	1
12	U-13	1	12	U-11	0
13	U-18	1	13	U-6	1
14	U-15	1	14	U-9	0
15	U-14	1	15	U-2	1
JUMLAH		15	JUMLAH		7

$$Dp = \frac{15}{15} - \frac{7}{15}$$

$$= 1 - 0,467$$

$$= 0.533$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no.3 mempunyai daya pembeda yang baik.

LAMPIRAN 6

**UJI NORMALITAS DATA AWAL (*PRE TEST*)
KELAS KONTROL**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
H1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

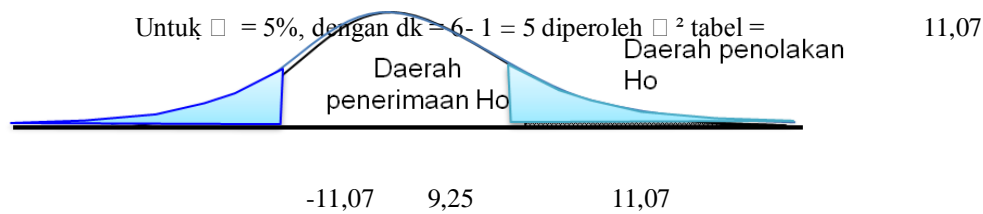
Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	77	Panjang Kelas	=	6
Nilai minimal	=	43	Rata-rata (\bar{x})	=	66,20
Rentang	=	34	s	=	8,68
Banyak kelas	=	6	n	=	20

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
43,00 - 48,00	42,50	-2,73	0,4968	0,0176	0,351	7	1,2410	
49,00 - 54,00	48,50	-2,04	0,4793	0,0681	1,362	5	2,3211	
55,00 - 60,00	54,50	-1,35	0,4112	0,1669	3,337	2	0,5357	
61,00 - 66,00	60,50	-0,66	0,2443	0,2581	5,162	3	1,0942	
67,00 - 72,00	66,50	0,03	0,0138	0,2522	5,045	2	1,8376	
73,00 - 78,00	72,50	0,73	0,2660	0,1557	3,115	1	1,4359	
	78,50	1,42	0,4218					
$\chi^2 =$							9,25	



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

LAMPIRAN 7

**UJI NORMALITAS DATA AWAL (PRE TEST)
KELAS EKSPERIMEN**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
H1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

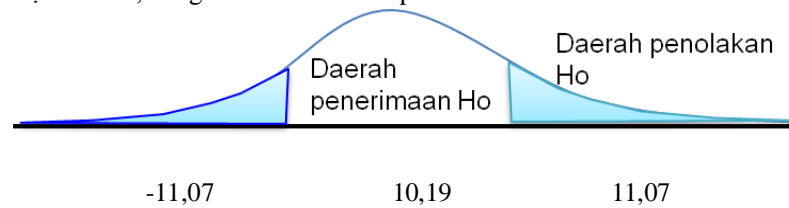
Nilai maksimal	=	87,00	Panjang Kelas	=	7
Nilai minimal	=	47,00	Rata-rata (x)	=	66,80
Rentang	=	40,00	s	=	8,72
Banyak kelas	=	6	n	=	20

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi - Ei) ² Ei
47,00 - 53,00	46,50	-2,33	0,490	0,054	1,073	2	6,289

2,33

54,00	-	60,00	53,50	-1,53	0,436	0,171	3,428	4	0,034	1,53
61,00	-	67,00	60,50	-0,72	0,265	0,297	5,940	8	0,766	0,72
68,00	-	74,00	67,50	0,08	0,032	0,279	5,588	3	0,069	0,08
75,00	-	81,00	74,50	0,88	0,311	0,143	2,854	2	0,057	0,88
82,00	-	88,00	81,50	1,69	0,454	0,040	0,790	1	2,972	1,69
			88,50	2,49	0,4936					2,49
$\chi^2 = 10,19$										

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh χ^2 tabel = 11,07



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



LAMPIRAN 8

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL (PRE TEST)

Hipotesis

Ha : Jika $F_{hitung} > F_{1/2\alpha}(n_1-1):(n_2-1)$

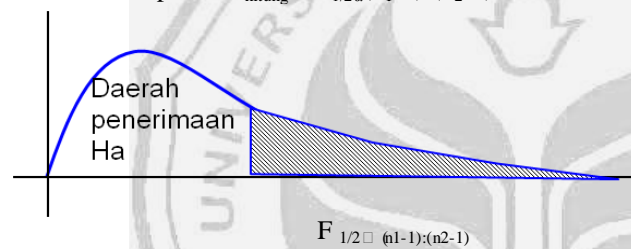
Ho : Jika $F_{hitung} < F_{1/2\alpha}(n_1-1):(n_2-1)$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F_{hitung} < F_{1/2\alpha}(n_1-1):(n_2-1)$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	1336	1324
n	20	20
\bar{x}	66,80	66,20
Varians (s^2)	75,42	76,06
Standart deviasi (s)	8,68	8,72

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

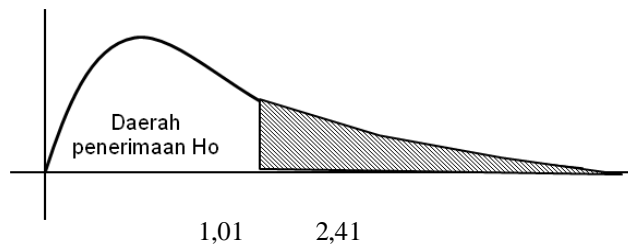
$$F = \frac{76,06}{75,42} = 1,01$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = n_1 - 1 = 20 - 1 = 19$$

$$\text{dk penyebut} = n_2 - 1 = 20 - 1 = 19$$

$$F_{(0,025)(42:43) \quad 19:19} = 2,41$$



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



LAMPIRAN 9

UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL (*PRE TEST*)

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

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,

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	1336	1324
\bar{n}	20	20
\bar{x}	66,80	66,20
Varians (s^2)	75,42	76,06
Standart deviasi (s)	8,68	8,72

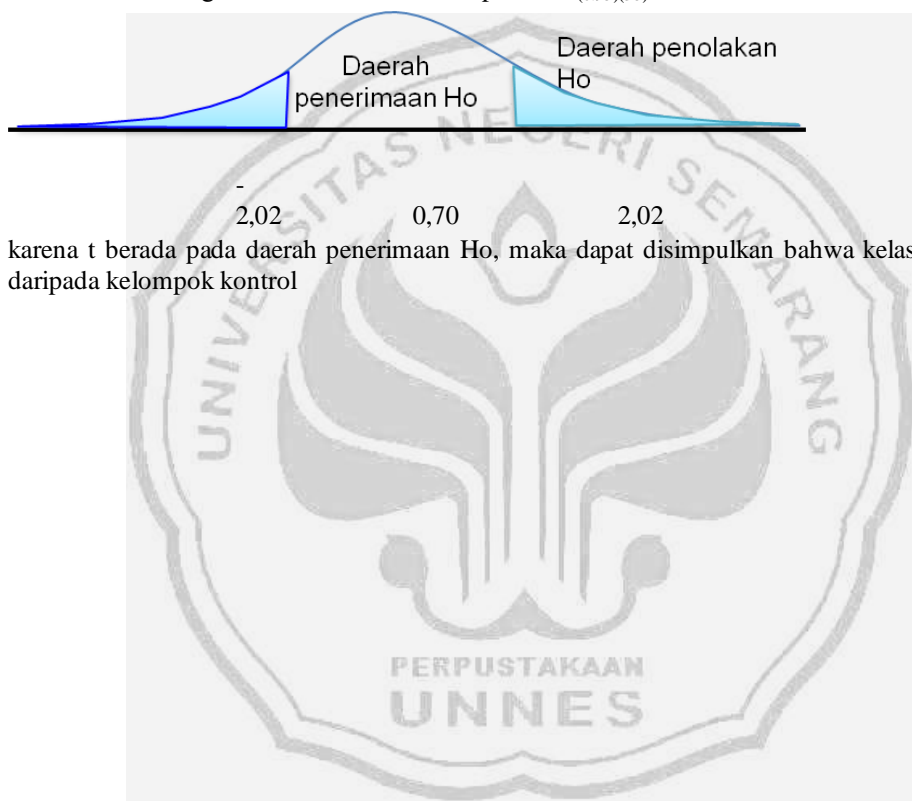
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\left[\frac{1}{20} \cdot 75,42 + \frac{1}{20} \cdot 76,06 \right]} = 8,70$$

$$t = \frac{66,80 - 66,20}{8,70 \sqrt{\frac{1}{20} + \frac{1}{20}}} = 0,70$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 20 + 20 - 2 = 38$ diperoleh $t_{(0,95)(38)} =$

2,02



karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen tidak lebih baik daripada kelompok kontrol

LAMPIRAN 10

UJI NORMALITAS DATA AKHIR (*POST TEST*) KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
H1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

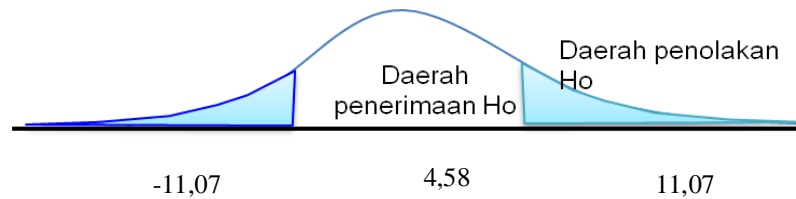
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	90	Panjang Kelas	=	6
Nilai minimal	=	57	Rata-rata (x)	=	73,80
Rentang	=	33	s	=	8,68
Banyak kelas	=	6	n	=	20

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
57,00 - 62,00	56,50	-1,99	0,48	0,07	1,47	1	3,86	
63,00 - 68,00	62,50	-1,30	0,40	0,17	3,48	3	0,10	
69,00 - 74,00	68,50	-0,61	0,23	0,26	5,23	2	0,08	
75,00 - 80,00	74,50	0,08	0,03	0,25	4,96	3	0,29	
81,00 - 86,00	80,50	0,77	0,28	0,15	2,97	3	0,13	
87,00 - 92,00	86,50	1,46	0,43	0,06	1,12	8	0,12	
	92,50	2,15	0,48					
							χ^2	= 4,58

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh χ^2 tabel = 11,07



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



LAMPIRAN 11

UJI NORMALITAS DATA AKHIR (*POST TEST*)

KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 H1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

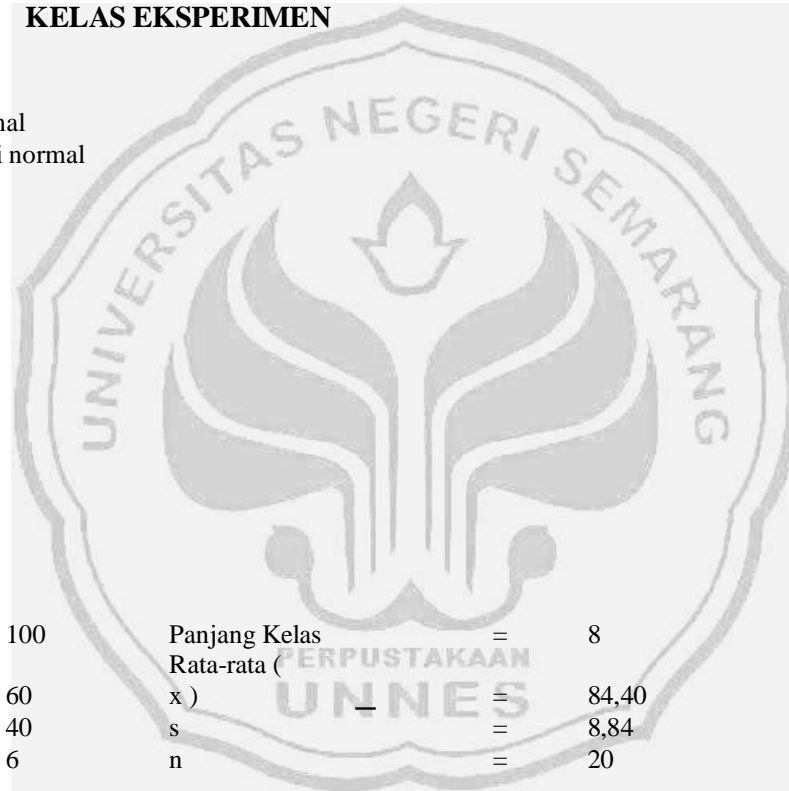
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

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

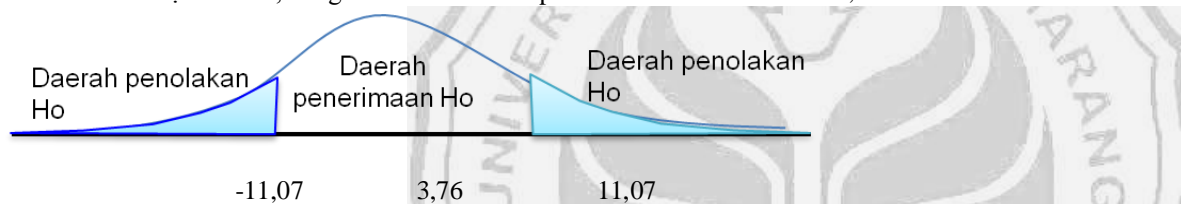
Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 100
 Nilai minimal = 60
 Rentang = 40
 Banyak kelas = 6



Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
60,00 - 67,00	59,50	-2,82	0,50	0,03	0,51	1	1,61	
68,00 - 75,00	67,50	-1,91	0,47	0,13	2,58	4	0,01	
76,00 - 83,00	75,50	-1,01	0,34	0,30	6,05	3	1,00	
84,00 - 91,00	83,50	-0,10	0,04	0,33	6,59	6	0,72	
92,00 - 99,00	91,50	0,80	0,29	0,17	3,34	4	0,00	
100,00 - 107,00	99,50	1,71	0,46	0,04	0,79	2	0,42	
	107,50	2,61	0,50					
							$\chi^2 =$	3,76

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh χ^2 tabel = 11,07



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

LAMPIRAN 12

UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR (*POST TEST*)Hipotesis

H_a : Jika $F_{hitung} > F_{1/2\alpha}(n_1-1):(n_2-1)$

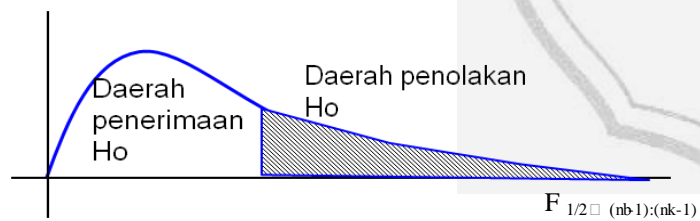
H_0 : Jika $F_{hitung} < F_{1/2\alpha}(n_1-1):(n_2-1)$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F < F_{1/2\alpha}(n_1-1):(n_2-1)$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	1682	1464
n	20	20
x	84,40	73,80
Varians (s^2)	86,72	73,36
Standart deviasi (s)	8,68	8,84

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{86,72}{73,36} = 1,18$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

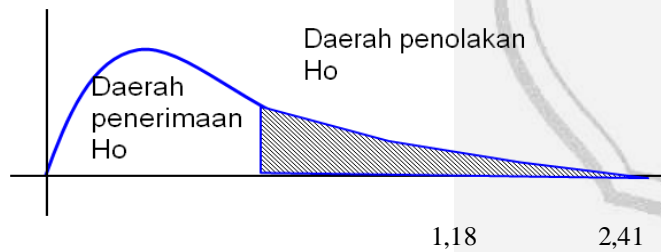
dk pembilang = $n_1 - 1$

$$= 20 - 1 = 19$$

dk penyebut = $n_2 - 1$

$$= 20 - 1 = 19$$

$$F_{(0,025)(19:19)} = 2,41$$



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

LAMPIRAN 13

UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AKHIR (*POST TEST*)

Hipotesis

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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



Ho
ditolak
apabila
 $t > t_{(1-\alpha)}$

$\frac{1}{2}(n_1+n_2)$
2)



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	1682	1464
n	20	20
x	84,40	73,80
Varians (s^2)	75,31	78,18
Standart deviasi (s)	8,68	8,84

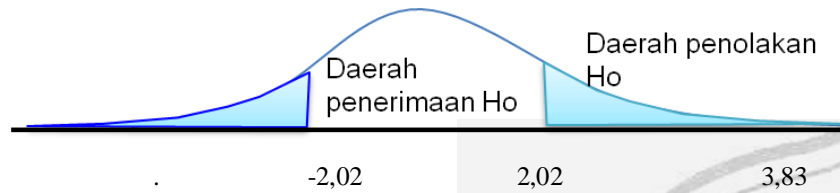
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{\left[\frac{1}{20} \cdot 75,31 + \frac{1}{20} \cdot 78,18 \right]}{2}} = 8,76$$

$$t = \frac{84,40 - 73,80}{8,76 \sqrt{\frac{1}{20} + \frac{1}{20}}} = 3,83$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 20 + 20 - 2 = 38$ diperoleh $t_{(0,95)(38)} =$

2,02



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol



KISI – KISI SOAL UJI COBA

No	Kompetensi	Aspek / Indikator	Nomor Soal	Jumlah	%	
1.	Sistem Pengapian Konvensional	a. Menjelaskan pengertian sistem pengapian konvensional	8,26	2	6,67%	
		b. Menjelaskan nama komponen dan fungsinya pada sistem pengapian konvensional		14	46,67%	
		- baterai	1,23			
		- koil	7,10			
		- distributor	2, 3,9 11,21, 22,30			
		- kondensor	27			
		- kabel tegangan tinggi	18			
		-busi	14,15			
		c. Menjelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional			3	10%
		- Pada kunci kontak	28			

		<p><i>OFF</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada kunci kontak <p><i>ON</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada kunci kontak <i>START</i> <p>d. Trouble shooting pada sistem pengapian konvensional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trouble shooting pada platina - Trouble shooting pada koil - Trouble shooting pada busi - Bunga api pengapian kecil - Pengapian sukar hidup 	<p>24</p> <p>12</p> <p>4,5,6</p> <p>13</p> <p>16,17</p> <p>20,29</p> <p>19,25</p>	11	36,67%
		Jumlah		30	100%

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK N 1 KANDEMAN BATANG

MATA PELAJARAN : Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif
(Kompetensi kejuruan)

KELAS/SEMESTER : XI / 1

STANDAR KOMPETENSI : Sistem pengapian konvensional

KODE KOMPETENSI : OPKR-020 KK 17

ALOKASI WAKTU : 8 x 45 menit

KOMPE TENS I DAS AR	INDIKATOR	MATER I PELAJ ARAN	KEGIATAN PEMBELAJAR AN	PENI LAIA N	ALOKASI WAKTU			SUMB ER BELAJ AR
					T M	P S	P I	
1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya 2. Membaiki sistem pengapian dan komponennya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistem pengapian diperbaiki tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya. ▪ Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami. ▪ Perbaikan, penyetelan dan penggantian komponen dilaksanakan dengan menggunakan peralatan, teknik dan material yang sesuai. ▪ Sistem pengapian diuji dan hasilnya dicatat menurut prosedur dan kebijakan perusahaan. ▪ Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (<i>Standard</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstruksi dan prinsip kerja sistem pengapian. ▪ Analisa kerusakan komponen sistem pengapian ▪ Prosedur perbaikan sistem pengapian. ▪ Standar prosedur keselamatan kerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M Konstruksi dan cara kerja sistem pengapian sesuai penggunaannya ▪ Prosedur pengukuran dan pengujian ▪ Persyaratan keamanan kendaraan, perlengkapan dan keselamatan diri ▪ Pola pengapian ▪ Mendiagnosa, membongkar, memperbaiki memasang, merangkai dan menyetel sistem pengapian konvensional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik 	4	4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ SOP ▪ UU K3 ▪ Hand tools, peralatan pengujian termasuk multi meter, ohm meter, volt meter, tachometer, timing light, pengujian/ pembersih busi ▪ Special tools ▪ Power tools, peralatan bertenaga

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					T M	P S	P I	
	<p><i>Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.</p>							<p>udara, tunesc opes, engine analyz er, dinam omete r, distrib utor test bench</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coil, kondensor, transistor, insulation tester, perlengkapan solder ▪ Modul ▪ Buku referensi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Sekolah : **SMK NEGERI 1 KANDEMAN**
- Mata Pelajaran : Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif (Kompetensi kejuruan)
- Kelas / Semester : XI / 1
- Pertemuan ke : 1, 2 dan 3
- Alokasi waktu : 6 jam pelajaran
- Standar kompetensi : Sistem pengapian konvensional
- Kode standar kompetensi : OPKR-020 KK 17
- Kompetensi dasar : 1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya
2. Memperbaiki sistem pengapian dan komponennya
- Indikator :
1. Pemeliharaan/servis sistem pengapian dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.
 2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.
 3. Perbaikan, penyetelan dan penggantian komponen dilaksanakan dengan menggunakan peralatan, teknik dan material yang sesuai.
 4. Sistem pengapian diuji dan hasilnya dicatat menurut prosedur dan kebijakan perusahaan.
 5. Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengetahui prinsip kerja sistem pengapian konvensional
2. Siswa dapat mengetahui fungsi komponen sistem pengapian konvensional
3. Siswa dapat mengetahui komponen sistem pengapian yang perlu dipelihara/di servis.
4. Siswa dapat mengetahui data spesifikasi pabrik.
5. Siswa dapat mengetahui langkah kerja pemeliharaan/ servis sistem pengapian konvensional.

B. Materi Pembelajaran

- Konstruksi dan prinsip kerja sistem pengapian.
- Analisa kerusakan komponen sistem pengapian
- Prosedur perbaikan sistem pengapian.
- Standar prosedur keselamatan kerja.

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Tanya jawab
3. Diskusi
4. Audio visual

D. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Langkah – Langkah kegiatan :

PERTEMUAN 1

1. Kegiatan Awal
 - Presensi siswa
 - Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pelajaran
 - Apersepsi
 - Memberi motivasi kepada siswa
 - Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa sebagai *pre test*.

2. Kegiatan Inti

Eksplorasi

- Dengan mempelajari prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul.
- Dengan diskusi kelompok mengarahkan siswa mengenai prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul.
- Dengan memberikan contoh tentang prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul.

Elaborasi

- Siswa memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan guru dengan menggunakan media *power point* dan modul
- Siswa mencatat semua permasalahan yang diberikan guru melalui media tersebut.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang diberikan oleh guru

Konfirmasi

- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang berkaitan dengan prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul. Siswa mempresentasikan jawaban ke depan

3. Kegiatan Akhir

- Guru menyimpulkan prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya dari media *power point* dan modul.
- Menginformasikan pada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.
- Guru mengingatkan kepada siswa soal-soal pada modul
- Pemberian tugas rumah

PERTEMUAN 2

1. Kegiatan Awal

- Presensi siswa
- Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pelajaran
- Apersepsi
- Memberi motivasi kepada siswa
- Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa

2. Kegiatan Inti

Eksplorasi

- Dengan mempelajari pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Dengan diskusi kelompok mengarahkan siswa mengenai pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Dengan memberikan contoh tentang pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.

Elaborasi

- Siswa memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan guru dengan menggunakan media *power point* dan modul
- Siswa mencatat semua permasalahan yang diberikan guru melalui media tersebut.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang diberikan oleh guru

Konfirmasi

- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
 - Siswa menyelesaikan soal – soal yang berkaitan dengan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
 - Siswa mempresentasikan jawaban ke depan
3. Kegiatan Akhir
- Guru menyimpulkan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya dari media *power point* dan modul.
 - Menginformasikan pada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.
 - Guru mengingatkan kepada siswa soal-soal pada modul
 - Pemberian tugas rumah

PERTEMUAN 3

1. Kegiatan Awal
- Presensi siswa
 - Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pelajaran
 - Apersepsi
 - Memberi motivasi kepada siswa
 - Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa
2. Kegiatan Inti

Eksplorasi

- Dengan mempelajari pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.

- Dengan diskusi kelompok mengarahkan siswa mengenai pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Dengan memberikan contoh tentang pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.

Elaborasi

- Siswa memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan guru dengan menggunakan media *power point* dan modul
- Siswa mencatat semua permasalahan yang diberikan guru melalui media tersebut.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang diberikan oleh guru

Konfirmasi

- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang berkaitan dengan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Siswa mempresentasikan jawaban ke depan

3. Kegiatan Akhir

- Guru menyimpulkan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya dari media *power point* dan modul.
- Menginformasikan pada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.
- Guru mengingatkan kepada siswa soal-soal pada modul

E. Alat / Media Belajar

1. Laptop dan LCD
2. Buku manual

F. Penilaian

1. Tes tertulis

2. Non test (Observasi/cek list dan lisan)

Batang, September 2011

Mengetahui,

Guru Pengajar

Kepala Sekolah,

CasudiDrs. Sulisty

Soal :

1. Apa fungsi sistem pengapian (*ignition system*) pada kendaraan?
2. Sebutkan komponen-komponen yang ada pada sistem pengapian?
3. Jelaskan cara kerja sistem pengapian pada saat kunci kontak *ON*?
4. Jelaskan cara kerja sistem pengapian pada saat kunci kontak *START*?
5. Apa yang terjadi bila saat pengapian terlambat?

Kunci Jawaban :

1. Sistem pengapian (*ignition system*) pada kendaraan berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai dari 12 volt menjadi 10.000 volt – 20.000 volt dengan menggunakan *ignition coil*. Sistem pengapian adalah sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan.
2. Sistem pengapian konvensional terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu : baterai, kunci kontak, koil pengapian (*ignition coil*), distributor, platina (*contact point*), kondensator, *centrifugal advancer*, *vacuum advancer*, kabel tegangan tinggi, dan busi.
3. Pada saat kunci kontak *ON*, maka arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina dan ke massa. Sehingga pada kumparan primer koil akan timbul kemagnetan atau garis-garis gaya magnet.
4. Saat kunci kontak diposisi start, maka mesin akan berputar, sehingga arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina saat mesin berputar maka platina yang tadinya menutup akan membuka oleh nok pada platina, sehingga terjadi pemutusan arus secara tiba-tiba. Hal ini menyebabkan timbulnya induksi tegangan tinggi pada koil, tegangan induksi ini kemudian diteruskan ke distributor kemudian kabel tegangan tinggi kemudian ke busi untuk proses pembakaran.

5. Bila saat pengapian terlambat maka akan menghasilkan langkah usaha yang kurang ekonomis / tekanan pembakaran maksimum jauh sesudah TMA, daya motor berkurang, boros bahan bakar. Akhir pembakaran terjadi jauh setelah piston bergerak ke TMB sehingga tenaga yang dihasilkan kurang maksimal.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Sekolah : **SMK NEGERI 1 KANDEMAN**
- Mata Pelajaran : Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif (Kompetensi kejuruan)
- Kelas / Semester : XI / 1
- Pertemuan ke : 1, 2 dan 3
- Alokasi waktu : 6 jam pelajaran
- Standar kompetensi : Sistem pengapian konvensional
- Kode standar kompetensi : OPKR-020 KK 17
- Kompetensi dasar : 1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya
2. Memperbaiki sistem pengapian dan komponennya
- Indikator :
6. Pemeliharaan/servis sistem pengapian dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.
 7. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.
 8. Perbaikan, penyetelan dan penggantian komponen dilaksanakan dengan menggunakan peralatan, teknik dan material yang sesuai.
 9. Sistem pengapian diuji dan hasilnya dicatat menurut prosedur dan kebijakan perusahaan.
 10. Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan.

Tujuan Pembelajaran

6. Siswa dapat mengetahui prinsip kerja sistem pengapian konvensional
7. Siswa dapat mengetahui fungsi komponen sistem pengapian konvensional
8. Siswa dapat mengetahui komponen sistem pengapian yang perlu dipelihara/di servis.
9. Siswa dapat mengetahui data spesifikasi pabrik.
10. Siswa dapat mengetahui langkah kerja pemeliharaan/ servis sistem pengapian konvensional.

G. Materi Pembelajaran

- Konstruksi dan prinsip kerja sistem pengapian.
- Analisa kerusakan komponen sistem pengapian
- Prosedur perbaikan sistem pengapian.
- Standar prosedur keselamatan kerja.

H. Metode Pembelajaran

5. Ceramah
6. Tanya jawab
7. Diskusi
8. Audio visual

I. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Langkah – Langkah kegiatan :

PERTEMUAN 1

4. Kegiatan Awal
 - Presensi siswa
 - Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pelajaran
 - Apersepsi
 - Memberi motivasi kepada siswa

- Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa sebagai *pre test*.

5. Kegiatan Inti

Eksplorasi

- Dengan mempelajari prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul.
- Dengan diskusi kelompok mengarahkan siswa mengenai prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul.
- Dengan memberikan contoh tentang prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul.

Elaborasi

- Siswa memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan guru dengan menggunakan media *power point* dan modul
- Siswa mencatat semua permasalahan yang diberikan guru melalui media tersebut.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang diberikan oleh guru

Konfirmasi

- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang berkaitan dengan prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya melalui modul. Siswa mempresentasikan jawaban ke depan

6. Kegiatan Akhir

- Guru menyimpulkan prinsip dan cara kerja sistem pengapian serta bagian-bagian/ komponennya dari media *power point* dan modul.
- Menginformasikan pada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.
- Guru mengingatkan kepada siswa soal-soal pada modul
- Pemberian tugas rumah

PERTEMUAN 2

1. Kegiatan Awal

- Presensi siswa
- Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pelajaran
- Apersepsi
- Memberi motivasi kepada siswa
- Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa

2. Kegiatan Inti

Eksplorasi

- Dengan mempelajari pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Dengan diskusi kelompok mengarahkan siswa mengenai pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Dengan memberikan contoh tentang pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.

Elaborasi

- Siswa memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan guru dengan menggunakan media *power point* dan modul
- Siswa mencatat semua permasalahan yang diberikan guru melalui media tersebut.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang diberikan oleh guru

Konfirmasi

- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
 - Siswa menyelesaikan soal – soal yang berkaitan dengan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
 - Siswa mempresentasikan jawaban ke depan
3. Kegiatan Akhir
- Guru menyimpulkan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya dari media *power point* dan modul.
 - Menginformasikan pada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.
 - Guru mengingatkan kepada siswa soal-soal pada modul
 - Pemberian tugas rumah

PERTEMUAN 3

1. Kegiatan Awal

- Presensi siswa
- Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pelajaran
- Apersepsi
- Memberi motivasi kepada siswa
- Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa

2. Kegiatan Inti

Eksplorasi

- Dengan mempelajari pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.

- Dengan diskusi kelompok mengarahkan siswa mengenai pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Dengan memberikan contoh tentang pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.

Elaborasi

- Siswa memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan guru dengan menggunakan media *power point* dan modul
- Siswa mencatat semua permasalahan yang diberikan guru melalui media tersebut.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang diberikan oleh guru

Konfirmasi

- Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
- Siswa menyelesaikan soal – soal yang berkaitan dengan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya melalui modul.
- Siswa mempresentasikan jawaban ke depan

3. Kegiatan Akhir

- Guru menyimpulkan pemeliharaan/servis sistem pengapian konvensional dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya dari media *power point* dan modul.
- Menginformasikan pada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.
- Guru mengingatkan kepada siswa soal-soal pada modul

J. Alat / Media Belajar

3. Laptop dan LCD
4. Media peraga sistem pengapian konvensional
5. Buku manual

K. Penilaian

1. Tes tertulis
2. Non test (Observasi/cek list dan lisan)

Batang, September 2011

Mengetahui,

Guru Pengajar

Kepala Sekolah,

Casudi

Drs. Sulistyono



Soal :

1. Apa fungsi sistem pengapian (*ignition system*) pada kendaraan?
2. Sebutkan komponen-komponen yang ada pada sistem pengapian?
3. Jelaskan cara kerja sistem pengapian pada saat kunci kontak *ON*?
4. Jelaskan cara kerja sistem pengapian pada saat kunci kontak *START*?
5. Apa yang terjadi bila saat pengapian terlambat?

Kunci Jawaban :

1. Sistem pengapian (*ignition system*) pada kendaraan berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai dari 12 volt menjadi 10.000 volt – 20.000 volt dengan menggunakan *ignition coil*. Sistem pengapian adalah sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan.
2. Sistem pengapian konvensional terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu : baterai, kunci kontak, koil pengapian (*ignition coil*), distributor, platina (*contact point*), kondensator, *centrifugal advancer*, *vacuum advancer*, kabel tegangan tinggi, dan busi.
3. Pada saat kunci kontak *ON*, maka arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina dan ke massa. Sehingga pada kumparan primer koil akan timbul kemagnetan atau garis-garis gaya magnet.
4. Saat kunci kontak diposisi start, maka mesin akan berputar, sehingga arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina saat mesin berputar maka platina yang tadinya menutup akan membuka oleh nok pada platina, sehingga terjadi pemutusan arus secara tiba-tiba. Hal ini menyebabkan timbulnya induksi tegangan tinggi pada koil, tegangan induksi ini kemudian diteruskan ke distributor kemudian kabel tegangan tinggi kemudian ke busi untuk proses pembakaran.

5. Bila saat pengapian terlambat maka akan menghasilkan langkah usaha yang kurang ekonomis / tekanan pembakaran maksimum jauh sesudah TMA, daya motor berkurang, boros bahan bakar. Akhir pembakaran terjadi jauh setelah piston bergerak ke TMB sehingga tenaga yang dihasilkan kurang maksimal.



SOAL POST TEST

MATA PELAJARAN KELISTRIKAN OTOMOTIF KOMPETENSI SISTEM PENGAPIAN KONVENSIONAL DI SMK NEGERI 1 KANDEMAN BATANG TAHUN AJARAN 2011/2012

LEMBAR SOAL

Mata Diklat : Kelistrikan Otomotif
Kompetensi : Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional
Tingkat/ Prog. Keahlian : XI/ TKR
Waktu : 45 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 pelajaran jika terdapat tulisan atau soal yang kurang jelas, rusak, atau pun kurang.
5. Jawablah soal-soal yang Anda anggap paling mudah terlebih dahulu.
6. Perbaikan dilakukan dengan cara mencoret jawaban yang salah dengan memberi dua garis.

Contoh:

1.	A	B	C	D	Diperbaiki	A	B	C	D
----	---	--------------	---	---	-------------------	---	--------------	---	--------------

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

SELAMAT MENGERJAKAN

SOAL

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

1. Fungsi baterai dalam sistem pengapian adalah....
 - a. menyediakan arus listrik
 - b. mengubah arus menjadi tegangan tinggi
 - c. membagi arus
 - d. penghantar listrik
2. Alat yang berfungsi sebagai penentu saat pengapian berdasar jenis bahan bakar adalah...
 - a. Platina
 - b. *Ignition coil*
 - c. *Octane selector*
 - d. Kapasitor/kondensor
3. Dalam sistem pengapian konvensional *breaker point*/platina berfungsi sebagai...
 - a. Menyalurkan arus tegangan tinggi
 - b. Membagi arus
 - c. Memutus arus listrik dari koil
 - d. Memajukan waktu pengapian
4. Apa yang terjadi ketika percikan bunga api pada platina berlebihan...
 - a. Mesin pincang
 - b. Platina cepat aus
 - c. Terjadi *knocking*
 - d. Mesin tidak ada tenaga
5. Apa yang terjadi bila celah platina kecil...
 - a. Celah kontak Platina kecil – Sudut *dwell* besar
 - b. Sudut *dwell* besar - Celah kontak Platina sedang
 - c. Celah kontak Platina kecil - Sudut *dwell* kecil
 - d. Sudut *dwell* besar - Celah kontak Platina besar

6. Apa yang terjadi bila celah platina besar...
 - a. Celah platina kecil - sudut *dwell* besar
 - b. Celah platina besar - sudut *dwell* kecil
 - c. Celah platina besar - sudut *dwell* besar
 - d. Celah platina kecil - sudut *dwell* kecil
7. Komponen untuk menaikkan tegangan rendah menjadi tegangan tinggi disebut...
 - a. Distributor
 - b. *Ignition coil*
 - c. Busi
 - d. Rotor
8. Dibawah ini adalah perbedaan motor bensin dengan motor diesel, *kecuali...*
 - a. Pembakaran motor bensin menggunakan percikan bunga api
 - b. Pembakaran motor diesel menggunakan panas kompresi
 - c. Motor bensin menggunakan pengapian konvensional
 - d. Motor diesel menggunakan pengapian konvensional
9. Berikut ini adalah komponen yang terdapat pada distributor, *kecuali...*
 - a. Rotor
 - b. *Vacuum advancer*
 - c. *Breaker point*
 - d. *Ignition coil*
10. Fungsi koil pada sistem pengapian adalah...
 - a. Untuk mentransformasikan tegangan baterai menjadi tegangan rendah pada sistem pengapian
 - b. Untuk mentransformasikan tegangan magnet menjadi tegangan tinggi pada sistem pengapian
 - c. Menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian
 - d. Untuk mentransformasikan tegangan magnet menjadi tegangan lebih rendah pada sistem pengapian

11. Fungsi komponen rotor yang terdapat didalam distributor adalah...
 - a. Menghasilkan tegangan tinggi
 - b. Membagi arus tegangan tinggi
 - c. Menyediakan arus
 - d. Memajukan waktu pengapian
12. *Vacuum advancer* bekerja berdasarkan...
 - a. Kevakuman *intake manifold*
 - b. Suhu mesin
 - c. Putaran mesin
 - d. Kecepatan kendaraan
13. Apa yang terjadi bila arus dari baterai yang masuk ke koil terlalu besar...
 - a. Tidak ada efek pada koil
 - b. Koil cepat panas
 - c. Nyala busi pincang/ nyebar
 - d. Baterai menjadi awet
14. Berikut ini adalah komponen yang terdapat pada *spark plug* / busi, kecuali...
 - a. *Cam*
 - b. Keramik / insulator
 - c. Masa elektroda
 - d. Elektroda tengah
15. Apa fungsi dari insulator keramik pada *spark plug* / busi...
 - a. Sebagai insulator / pemisah antara elektroda tengah dan *ground casing*
 - b. Sebagai penahan panas pada *spark plug*/ busi
 - c. Sebagai variasi pada komponen busi
 - d. Sebagai penyearah arus dari koil ke busi
16. Apa yang terjadi jika nyala busi tidak sempurna....
 - a. Mobil berjalan dengan lancar
 - b. Mesin mobil mogok
 - c. Mesin pada mobil pincang
 - d. Mesin akan tetep nyala

17. Dibawah ini adalah penyebab busi tidak memercikan bunga api, *kecuali*....
- Celah busi terlalu rapat
 - Kabel busi putus
 - Koil mati
 - Komponen busi sempurna
18. Apa fungsi dari kabel tegangan tinggi....
- Mengalirkan arus dari baterai ke busi
 - Mengalirkan arus dari CDI ke busi
 - Mengalirkan arus tegangan tinggi dari *ignition coil* ke busi
 - Menyediakan arus listrik tegangan rendah
19. Dibawah ini merupakan penyebab pengapian sukar hidup *kecuali*....
- Platina kotor
 - Busi kotor
 - Kabel – kabel kendur
 - Vacuum advancer* yang bocor
20. Dibawah ini yang merupakan penyebab bunga api pengapian kecil....
- Penyetelan celah platina yang terlalu rapat
 - Pemasangan busi salah
 - Kabel tegangan tinggi masih baru
 - Baterai masih baru
21. Platina / *contact point* pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk....
- Mendinginkan sistem pengapian
 - Membuat arus listrik untuk proses pembakaran
 - Memajukan timing pengapian
 - Menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada sistem pengapian

22. Apakah nama gambar komponen sistem pengapian dibawah ini....

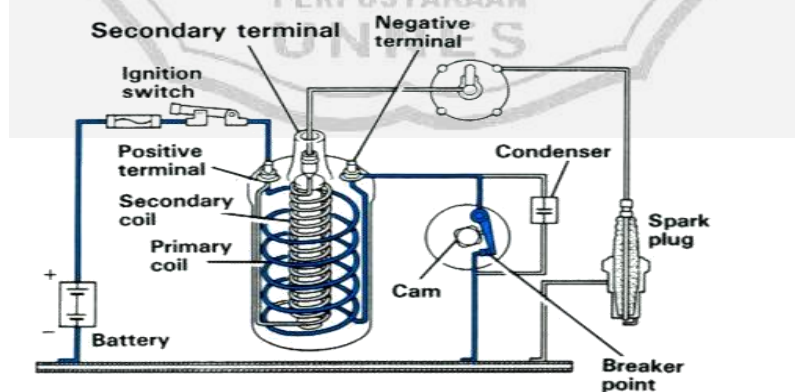


- a. Kondensor
- b. Koil
- c. Busi
- d. Rotor

23. Komponen yang menyuplai tegangan / arus listrik pada sistem pengapian konvensional adalah...

- a. Koil
- b. Distributor
- c. Baterai
- d. Kondensor

24.

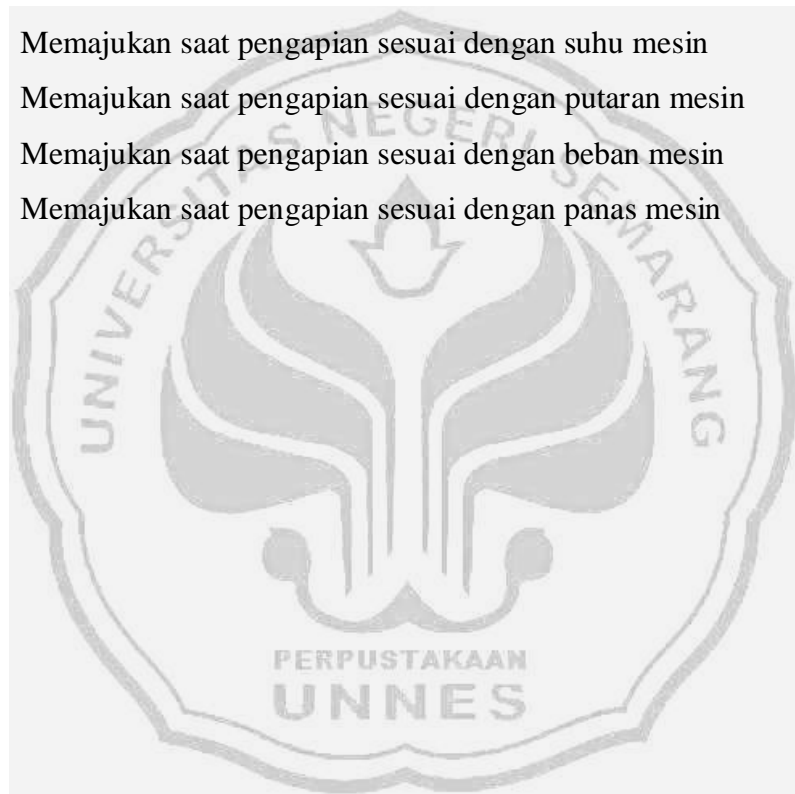


Urutan aliran arus primer yang benar pada gambar di atas....

- a. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan primer - busi
- b. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan primer - massa

- c. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan sekunder - massa
 d. Baterai – sekering - kunci kontak - kondensor - massa
25. Dibawah ini merupakan penyebab mesin sukar hidup, *kecuali*....
- Platina baru
 - Busi kotor / pincang
 - Kabel-kabel putus
 - Koil bocor
26. Apakah yang dimaksud sistem pengapian...
- Sistem yang digunakan untuk membakar bahan bakar
 - Menaikkan tegangan rendah baterai menjadi tegangan tinggi
 - Menyimpan sementara arus yang mengalir ke platina
 - Sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan
27. Apakah nama gambar komponen sistem pengapian dibawah ini...
-
- Kondensor
 - Koil
 - Busi
 - Rotor
28. Apa yang terjadi ketika kunci kontak *OFF* pada sistem pengapian konvensional....
- Busi memercikan bunga api
 - Terjadi aliran arus listrik pada kumparan primer
 - Rotor berputar
 - Tidak ada aliran arus listrik

29. Berikut ini yang menyebabkan bunga api kecil pada sistem pengapian konvensional, *kecuali*...
- Celah platina terlalu rapat atau terlalu renggang
 - Kabel tegangan tinggi bocor
 - Governor advancer* yang rusak
 - Tegangan baterai yang lemah
30. Apa fungsi dari *governor advancer* pada sistem pengapian konvensional adalah...
- Memajukan saat pengapian sesuai dengan suhu mesin
 - Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
 - Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin
 - Memajukan saat pengapian sesuai dengan panas mesin



KUNCI JAWABAN

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



SOAL *PRE TEST*

MATA PELAJARAN KELISTRIKAN OTOMOTIF KOMPETENSI SISTEM PENGAPIAN KONVENSIONAL DI SMK NEGERI 1 KANDEMAN BATANG TAHUN AJARAN 2011/2012

LEMBAR SOAL

Mata Diklat : Kelistrikan Otomotif
 Kompetensi : Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional
 Tingkat/ Prog. Keahlian : XI/ TKR
 Waktu : 45 Menit

PETUNJUK UMUM :

9. Tulislah terlebih dahulu nama dan nomor presensi Anda pada kolom di atas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
10. Kerjakan soal-soal dengan pena tinta hitam atau biru.
11. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum Anda menjawabnya.
12. Laporkan kepada guru mata pelajaran jika terdapat tulisan atau soal yang kurang jelas, rusak, atau pun kurang.
13. Jawablah soal-soal yang Anda anggap paling mudah terlebih dahulu.
14. Perbaikan dilakukan dengan cara mencoret jawaban yang salah dengan memberi dua garis.

Contoh:

1.	A	B	C	D	Diperbaiki	A	B	C	D
----	---	--------------	---	---	-------------------	---	--------------	---	--------------

15. Perbaikan jawaban hanya boleh dilakukan paling banyak 2 kali.
16. Periksa kembali hasil pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada guru mata pelajaran.

SELAMAT MENGERJAKAN

SOAL

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

31. Fungsi baterai dalam sistem pengapian adalah....
- menyediakan arus listrik
 - mengubah arus menjadi tegangan tinggi
 - membagi arus
 - penghantar listrik
32. Alat yang berfungsi sebagai penentu saat pengapian berdasar jenis bahan bakar adalah...
- Platina
 - Ignition coil*
 - Octane selector*
 - Kapasitor/kondensor
33. Dalam sistem pengapian konvensional *breaker point*/platina berfungsi sebagai...
- Menyalurkan arus tegangan tinggi
 - Membagi arus
 - Memutus arus listrik dari koil
 - Memajukan waktu pengapian
34. Apa yang terjadi ketika percikan bunga api pada platina berlebihan...
- Mesin pincang
 - Platina cepat aus
 - Terjadi *knocking*
 - Mesin tidak ada tenaga
35. Apa yang terjadi bila celah platina kecil...
- Celah kontak Platina kecil – Sudut *dwell* besar
 - Sudut *dwell* besar - Celah kontak Platina sedang
 - Celah kontak Platina kecil - Sudut *dwell* kecil
 - Sudut *dwell* besar - Celah kontak Platina besar

36. Apa yang terjadi bila celah platina besar...
- e. Celah platina kecil - sudut *dwell* besar
 - f. Celah platina besar - sudut *dwell* kecil
 - g. Celah platina besar - sudut *dwell* besar
 - h. Celah platina kecil - sudut *dwell* kecil
37. Komponen untuk menaikkan tegangan rendah menjadi tegangan tinggi disebut...
- e. Distributor
 - f. *Ignition coil*
 - g. Busi
 - h. Rotor
38. Dibawah ini adalah perbedaan motor bensin dengan motor diesel, *kecuali...*
- e. Pembakaran motor bensin menggunakan percikan bunga api
 - f. Pembakaran motor diesel menggunakan panas kompresi
 - g. Motor bensin menggunakan pengapian konvensional
 - h. Motor diesel menggunakan pengapian konvensional
39. Berikut ini adalah komponen yang terdapat pada distributor, *kecuali...*
- e. Rotor
 - f. *Vacuum advancer*
 - g. *Breaker point*
 - h. *Ignition coil*
40. Fungsi koil pada sistem pengapian adalah....
- e. Untuk mentransformasikan tegangan baterai menjadi tegangan rendah pada sistem pengapian
 - f. Untuk mentransformasikan tegangan magnet menjadi tegangan tinggi pada sistem pengapian
 - g. Menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian
 - h. Untuk mentransformasikan tegangan magnet menjadi tegangan lebih rendah pada sistem pengapian

41. Fungsi komponen rotor yang terdapat didalam distributor adalah...
- e. Menghasilkan tegangan tinggi
 - f. Membagi arus tegangan tinggi
 - g. Menyediakan arus
 - h. Memajukan waktu pengapian
42. *Vacuum advancer* bekerja berdasarkan...
- e. Kevakuman *intake manifold*
 - f. Suhu mesin
 - g. Putaran mesin
 - h. Kecepatan kendaraan
43. Apa yang terjadi bila arus dari baterai yang masuk ke koil terlalu besar...
- e. Tidak ada efek pada koil
 - f. Koil cepat panas
 - g. Nyala busi pincang/ nyebar
 - h. Baterai menjadi awet
44. Berikut ini adalah komponen yang terdapat pada *spark plug* / busi, kecuali...
- e. *Cam*
 - f. Keramik / insulator
 - g. Masa elektroda
 - h. Elektroda tengah
45. Apa fungsi dari insulator keramik pada *spark plug* / busi...
- e. Sebagai insulator / pemisah antara elektroda tengah dan *ground casing*
 - f. Sebagai penahan panas pada *spark plug*/ busi
 - g. Sebagai variasi pada komponen busi
 - h. Sebagai penyearah arus dari koil ke busi
46. Apa yang terjadi jika nyala busi tidak sempurna....
- e. Mobil berjalan dengan lancar
 - f. Mesin mobil mogok
 - g. Mesin pada mobil pincang
 - h. Mesin akan tetep nyala

47. Dibawah ini adalah penyebab busi tidak memercikan bunga api, *kecuali*....

- e. Celah busi terlalu rapat
- f. Kabel busi putus
- g. Koil mati
- h. Komponen busi sempurna

48. Apa fungsi dari kabel tegangan tinggi....

- e. Mengalirkan arus dari baterai ke busi
- f. Mengalirkan arus dari CDI ke busi
- g. Mengalirkan arus tegangan tinggi dari *ignition coil* ke busi
- h. Menyediakan arus listrik tegangan rendah

49. Dibawah ini merupakan penyebab pengapian sukar hidup *kecuali*....

- e. Platina kotor
- f. Busi kotor
- g. Kabel – kabel kendur
- h. *Vacuum advancer* yang bocor

50. Dibawah ini yang merupakan penyebab bunga api pengapian kecil....

- e. Penyetelan celah platina yang terlalu rapat
- f. Pemasangan busi salah
- g. Kabel tegangan tinggi masih baru
- h. Baterai masih baru

51. Platina / *contact point* pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk....

- e. Mendinginkan sistem pengapian
- f. Membuat arus listrik untuk proses pembakaran
- g. Memajukan timing pengapian
- h. Menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada sistem pengapian

52. Apakah nama gambar komponen sistem pengapian dibawah ini....

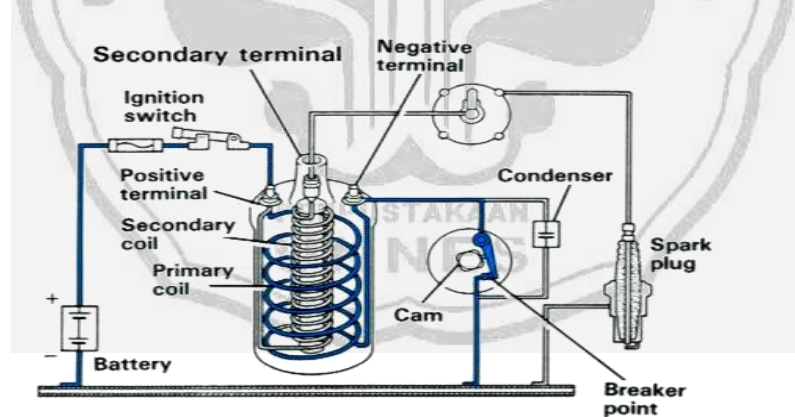


- e. Kondensor
- f. Koil
- g. Busi
- h. Rotor

53. Komponen yang menyuplai tegangan / arus listrik pada sistem pengapian konvensional adalah...

- e. Koil
- f. Distributor
- g. Baterai
- h. Kondensor

54.



Urutan aliran arus primer yang benar pada gambar di atas....

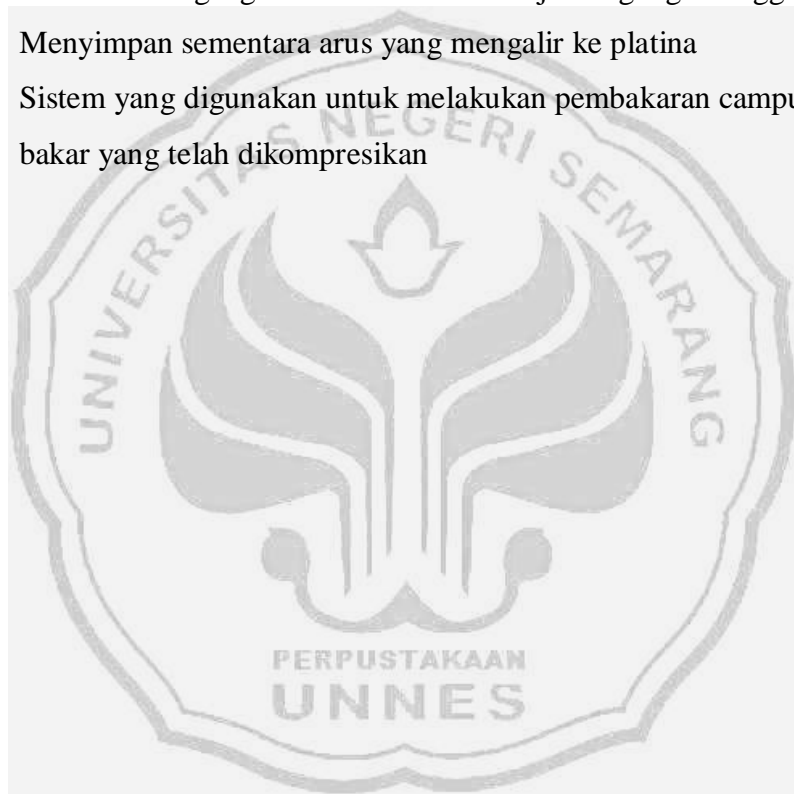
- e. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan primer - busi
- f. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan primer - massa
- g. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan sekunder - massa
- h. Baterai – sekering - kunci kontak - kondensor – massa

55. Dibawah ini merupakan penyebab mesin sukar hidup, *kecuali*....

- e. Platina baru
- f. Busi kotor / pincang
- g. Kabel-kabel putus
- h. Koil bocor

56. Apakah yang dimaksud sistem pengapian...

- e. Sistem yang digunakan untuk membakar bahan bakar
- f. Menaikkan tegangan rendah baterai menjadi tegangan tinggi
- g. Menyimpan sementara arus yang mengalir ke platina
- h. Sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan



57. Apakah nama gambar komponen sistem pengapian dibawah ini....



- e. Kondensor
- f. Koil
- g. Busi
- h. Rotor

58. Apa yang terjadi ketika kunci kontak *OFF* pada sistem pengapian konvensional....

- e. Busi memercikan bunga api
- f. Terjadi aliran arus listrik pada kumparan primer
- g. Rotor berputar
- h. Tidak ada aliran arus listrik

59. Berikut ini yang menyebabkan bunga api kecil pada sistem pengapian konvensional, *kecuali*...

- e. Celah platina terlalu rapat atau terlalu renggang
- f. Kabel tegangan tinggi bocor
- g. *Governor advancer* yang rusak
- h. Tegangan baterai yang lemah

60. Apa fungsi dari *governor advancer* pada sistem pengapian konvensional adalah...

- e. Memajukan saat pengapian sesuai dengan suhu mesin
- f. Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
- g. Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin
- h. Memajukan saat pengapian sesuai dengan panas mesin

KUNCI JAWABAN

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



PERBANDINGAN HASIL *PRE TEST*

KELAS KONTROL

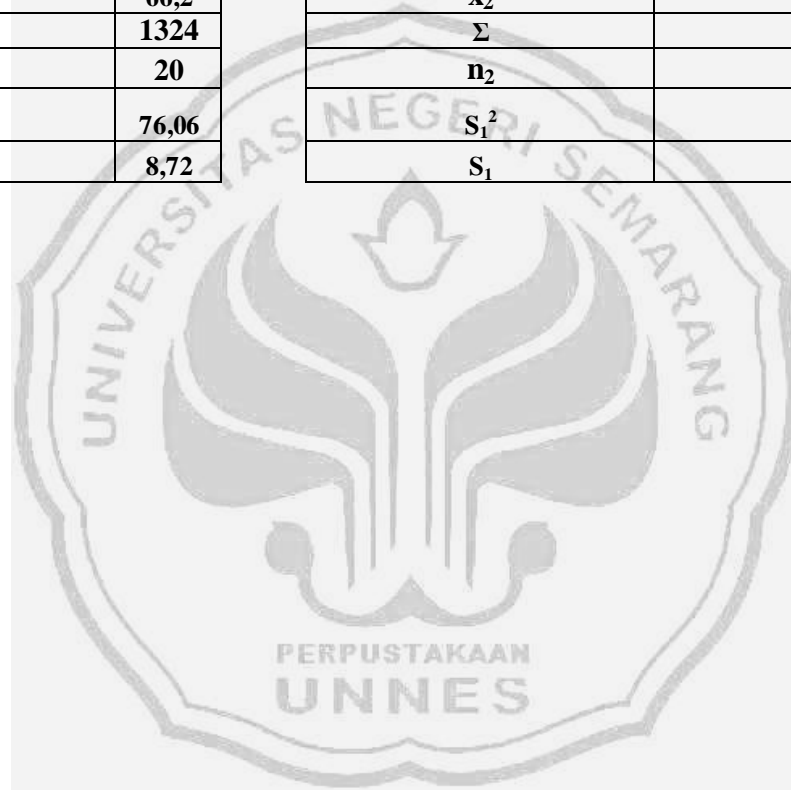
NAMA	JUMLAH BETUL	NILAI
Abdul Muis	18	60
Fatkul Humam	16	53
Khafidzil Khaq	14	47
Fadli Robani	19	63
Adip Setiawan	13	43
Fahri Zulkarnain	23	77
Ibnu Sholeh	23	77
Muchammad Ikhsanul Ibnu Hasan	22	73
Muhammad Iqbal Maulana	23	77
Nur Charis Imamuhammad Mahendra	16	53
Vicky Kurniawan	14	47
Ahmad Jamaludin Lail	18	60
Ahmad Syarifudin	20	67
Mohammad Nur Khafid	19	63
Muhammad Dzakwan Faza	19	63
Muhammad Roki'in	22	73
Okta Putra Aziz	23	77

KELAS EKSPERIMEN

NAMA	JUMLAH BETUL	NILAI
Farhan Arima	25	83
Mohammad Syaiful Asy'ari	25	83
Eko Ardiyanto	23	77
Nur Khakim	17	57
Dika Pratama	17	57
Imam Munhamir	25	83
Khoirul Ibad	26	87
Muhammad Ayatusyifa	22	73
Muhammad Khoirul Azhar	18	60
Muhammad Khusni Zulfa	19	63
Mundhofir	20	67
Nurul Ikhsan	18	60
Risqi Prasetyo	18	60
Wildan Ali Yusuf	18	60
Abdul Fatah	19	63
Mohammad Yusuf Dermawan	20	67
Muhammad Fadzil	14	47

Abdul Karim	23	77
Andy Setiawan	20	67
Muchammad Burhanudin	19	63
x_1		66,2
Σ		1324
n_1		20
S_2^2		76,06
S_2		8,72

Muhammad Idrok	18	60
Muhammad Zainul Fatkhi	19	63
Murodin	18	60
x_2		66,8
Σ		1336
n_2		20
S_1^2		75,42
S_1		8,68



PERBANDINGAN HASIL *POST TEST*

KELAS KONTROL

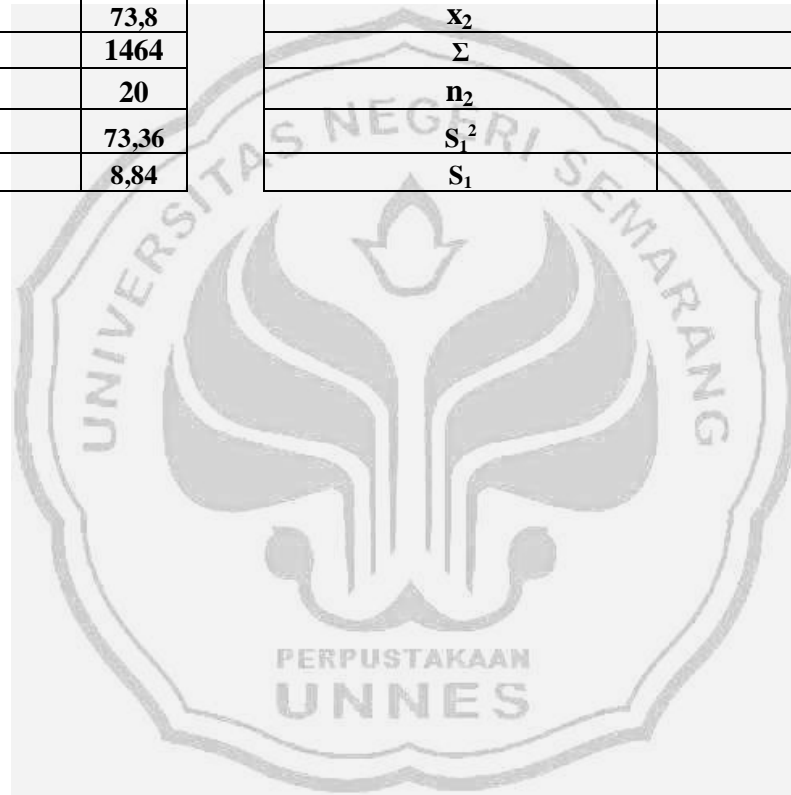
NAMA	JUMLAH BETUL	NILAI
Abdul Muis	17	57
Fatkhul Humam	17	57
Khafidzil Khaq	16	53
Fadli Robani	27	90
Adip Setiawan	17	57
Fahri Zulkarnain	27	90
Ibnu Sholeh	27	90
Muchammad Ikhsanul Ibnu Hasan	25	83
Muhammad Iqbal Maulana	25	83
Nur Charis Imam Muhammad Mahendra	17	57
Vicky Kurniawan	23	77
Ahmad Jamaludin Lail	20	67
Ahmad Syarifudin	22	73
Mohammad Nur Khafid	23	77
Muhammad Dzakwan Faza	17	57
Muhammad Roki'in	24	80
Okta Putra Aziz	25	83

KELAS EKSPERIMEN

NAMA	JUMLAH BETUL	NILAI
Farhan Arima	28	93
Mohammad Syaiful Asy'ari	26	87
Eko Ardiyanto	30	100
Nur Khakim	30	100
Dika Pratama	22	73
Imam Munhamir	25	83
Khoirul Ibad	24	80
Muhammad Ayatusyifa	23	77
Muhammad Khoirul Azhar	22	73
Muhammad Khusni Zulfa	24	80
Mundhofir	23	77
Nurul Ikhsan	28	93
Risqi Prasetyo	25	83
Wildan Ali Yusuf	24	80
Abdul Fatah	25	83
Mohammad Yusuf Dermawan	21	70
Muhammad Fadzil	18	60

Abdul Karim	25	83
Andy Setiawan	24	80
Muchammad Burhanudin	23	77
$\mathbf{x_1}$		73,8
$\mathbf{\Sigma}$		1464
$\mathbf{n_1}$		20
$\mathbf{S_2^2}$		73,36
$\mathbf{S_2}$		8,84

Muhammad Idrok	24	80
Muhammad Zainul Fatkhi	26	87
Murodin	26	87
$\mathbf{x_2}$		84,4
$\mathbf{\Sigma}$		1682
$\mathbf{n_2}$		20
$\mathbf{S_1^2}$		86,72
$\mathbf{S_1}$		8,68



DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Saat Menguji Coba Butir Soal



Kelas Uji Coba

2. Saat Menguji Kelas Eksperimen Dan Kontrol (*pre test*)



Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol

3. Saat Pemberian *Treatment* dengan Media Peraga pada Kelas Ekperimen



4. Saat Menguji Kelas Ekspirimen Dan Kontrol (*post test*)



Kelas Ekspirimen

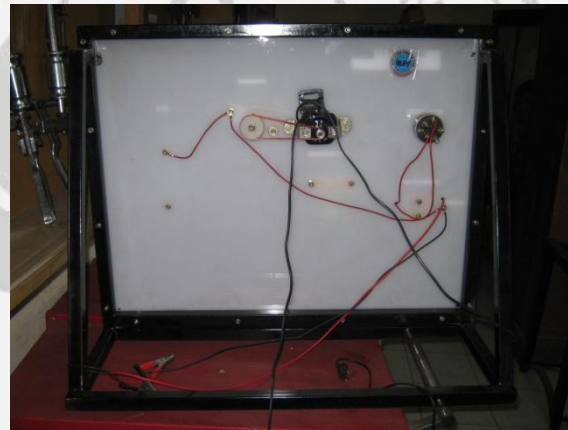
Kelas Kontrol

5. Tampilan Media Peraga Sistem Pengapian



Tampak Depan

Tampak Samping



Tampak belakang

Rangkuman Materi

SISTEM PENGAPIAN KONVENSIONAL

Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) menghasilkan tenaga dengan jalan membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder. Pada motor bensin, pembakarannya dilakukan dengan menggunakan loncatan bunga api dari busi, sedangkan pada motor diesel dengan memanfaatkan panas dari proses kompresi.

Sistem pengapian (*ignition system*) pada kendaraan berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai dari 12 volt menjadi 10.000 volt – 20.000 volt dengan menggunakan *ignitin coil*. Sistem pengapian adalah sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan. Didalam ruang bakar ketika campuran bahan bakar yang sudah dikompresi dan memiliki tekanan tinggi terbakar maka akan timbul daya atau tenaga. Maka daya tersebut akan digunakan untuk menggerakkan kendaraan dengan melalui pemindahan daya.

e. Komponen sistem pengapian konvensional

Sistem pengapian konvensional terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu : baterai, kunci kontak, koil pengapian (*ignition coil*), distributor, platina (*contact point*), kondensor, *centrifugal advancer*, *vacuum advancer*, kabel tegangan tinggi, dan busi.

11) Baterai

Baterai adalah alat elektrokimia yang dibuat untuk mensuplai arus listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan sistem kelistrikan lainnya.

Alat ini menyimpan arus listrik dalam bentuk energi kimia yang dikeluarkan bila diperlukan dan mensuplainya ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukannya. Dalam baterai terdapat plat positif dan plat negatif sebagai terminal baterai.

12) Kunci kontak

Kunci kontak dalam sistem pengapian berguna untuk menghubungkan dan memutuskan arus dari baterai ke terminal positif *ignition coil*. Kunci kontak ini mempunyai empat terminal yaitu terminal B yang dihubungkan dengan baterai, terminal IG yang dihubungkan dengan sistem pengapian, terminal ST yang dihubungkan dengan sistem starter, dan terminal ACC dihubungkan dengan *accessoris* dan komponen lain pada kendaraan yang memerlukan arus listrik. Pada posisi *ON*, arus dari baterai dialirkan ke semua sistem, sedangkan pada posisi *OFF* arus akan diputus dari semua sistem termasuk sistem pengapian.

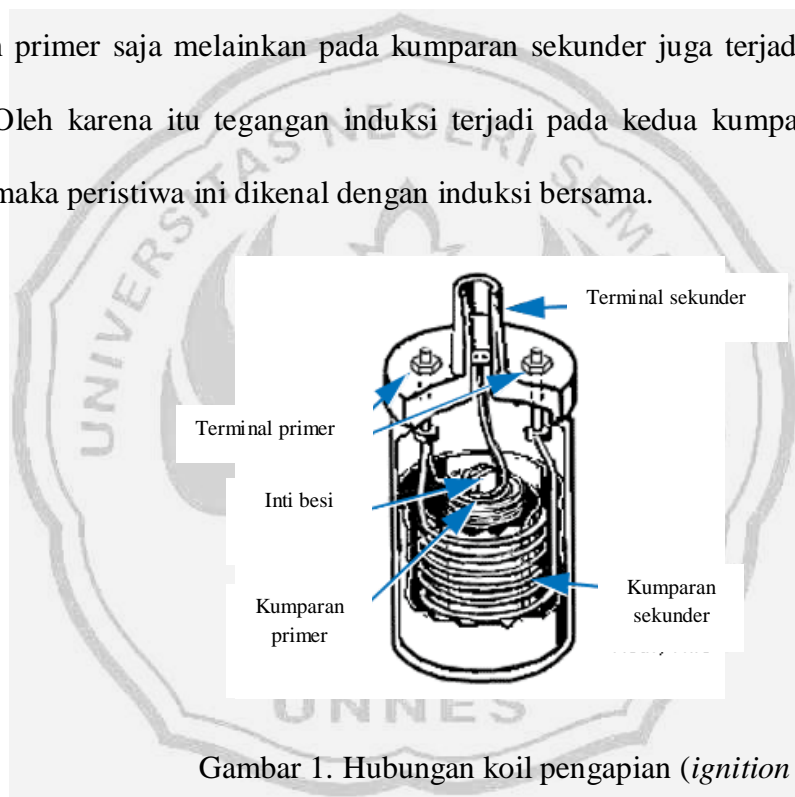
13) Koil pengapian (*ignition coil*)

Koil pengapian (*ignition coil*) berfungsi untuk menaikkan tegangan yang berasal dari baterai (12 volt menjadi 10.000 – 20.000 volt) agar terjadi loncatan bunga api listrik. *Ignition coil* terdiri dari lilitan atau kumparan, biasa disebut dengan kumparan primer dan kumparan sekunder

Kumparan primer terbuat dari kawat atau lilitan yang lebih besar, berfungsi untuk menghasilkan kemagnetan yang tinggi, sedangkan kumparan

sekunder terdiri dari kawat atau lilitan yang lebih kecil dan lebih banyak, berfungsi untuk menaikkan tegangan induksi dari 12 *volt* menjadi 20.000 *volt* saat terjadi pemutusan arus.

Apabila pada inti besi dililitkan dua buah kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder, kemudian pada kumparan dialiri arus listrik, dan arus listrik tersebut diputus, maka tegangan induksi tidak hanya terjadi pada kumparan primer saja melainkan pada kumparan sekunder juga terjadi tegangan induksi. Oleh karena itu tegangan induksi terjadi pada kedua kumparan secara bersama maka peristiwa ini dikenal dengan induksi bersama.



Gambar 1. Hubungan koil pengapian (*ignition coil*)

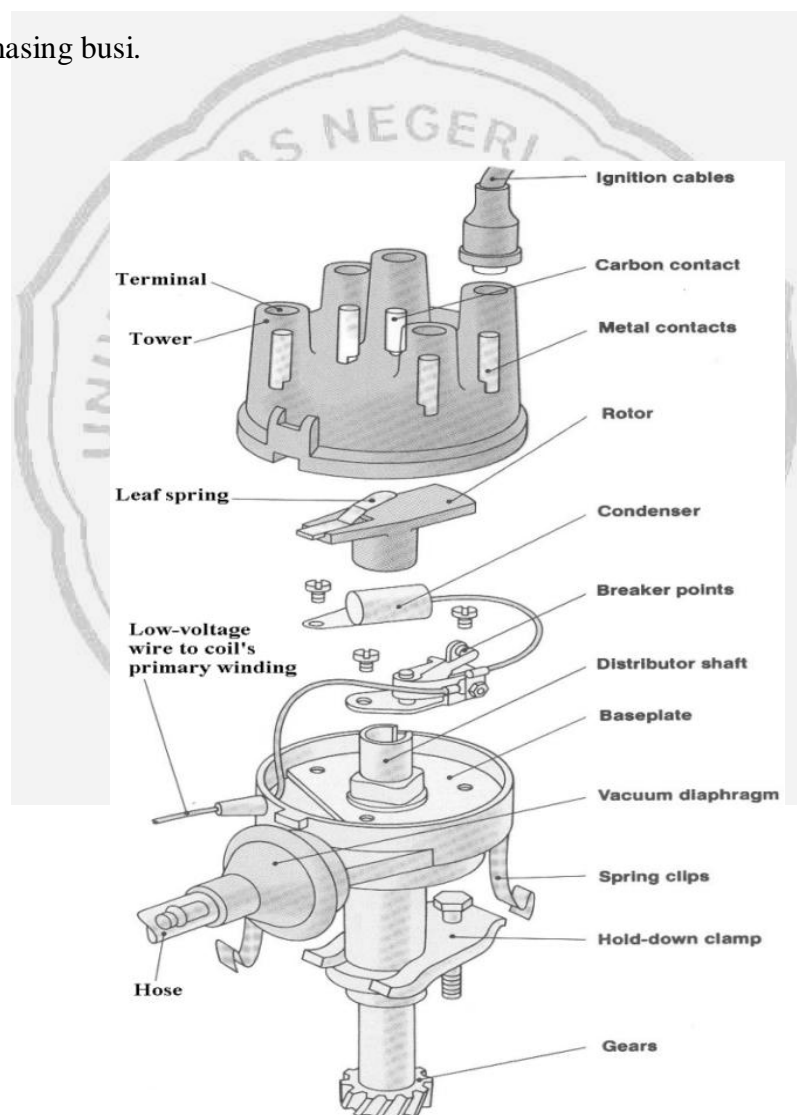
(<http://www.familycar.com>)

Besarnya tegangan induksi pada kumparan sekunder tergantung dari besarnya tegangan induksi pada kumparan primer dan perbandingan gulungan antara kumparan sekunder dengan kumparan primer. Perbandingan tegangan sebanding dengan perbandingan jumlah lilitan, apabila jumlah lilitan primer banyak, sedangkan jumlah lilitan sekunder sedikit maka tegangan induksi kecil, sebaliknya apabila jumlah lilitan primer sedikit sedangkan jumlah

lilitan sekunder banyak maka tegangan induksi besar. Pada koil pengapian dibutuhkan tegangan induksi yang tinggi sehingga lilitan sekunder pada koil dibuat lebih banyak dari lilitan primer.

14) Distributor

Distributor berfungsi sebagai penghubung untuk mendistribusikan arus listrik tegangan tinggi yang dihasilkan oleh kumparan sekunder *ignition coil* ke masing-masing busi.



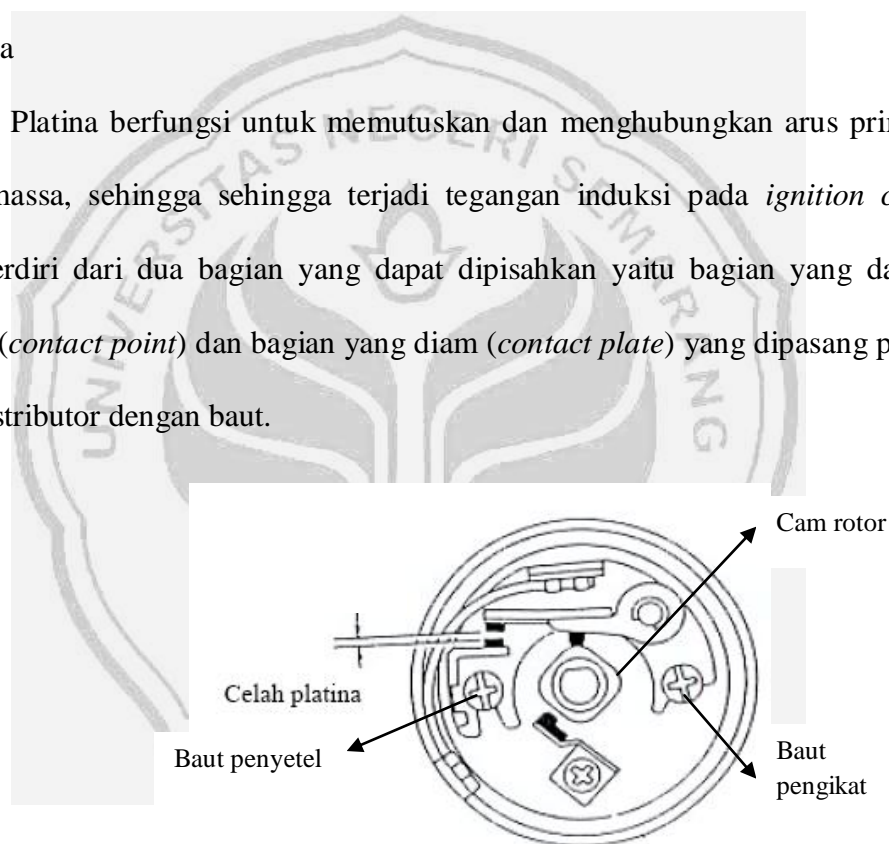
Gambar 2. Distributor

(<http://www.motorera.com>)

Poros distributor dihubungkan dengan poros nok mesin jika mesin berputar dua kali maka distributor baru berputar satu kali. Pada distributor terdapat rotor yang berfungsi membagikan arus listrik tegangan tinggi ke masing-masing busi melalui kabel tegangan tinggi. Kabel tegangan tinggi terdapat pada tutup distributor berfungsi untuk mengalirkan tegangan tinggi ke busi untuk pembakaran..

15) Platina

Platina berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus primer dengan massa, sehingga sehingga terjadi tegangan induksi pada *ignition coil*. Platina terdiri dari dua bagian yang dapat dipisahkan yaitu bagian yang dapat bergerak (*contact point*) dan bagian yang diam (*contact plate*) yang dipasang pada rumah distributor dengan baut.



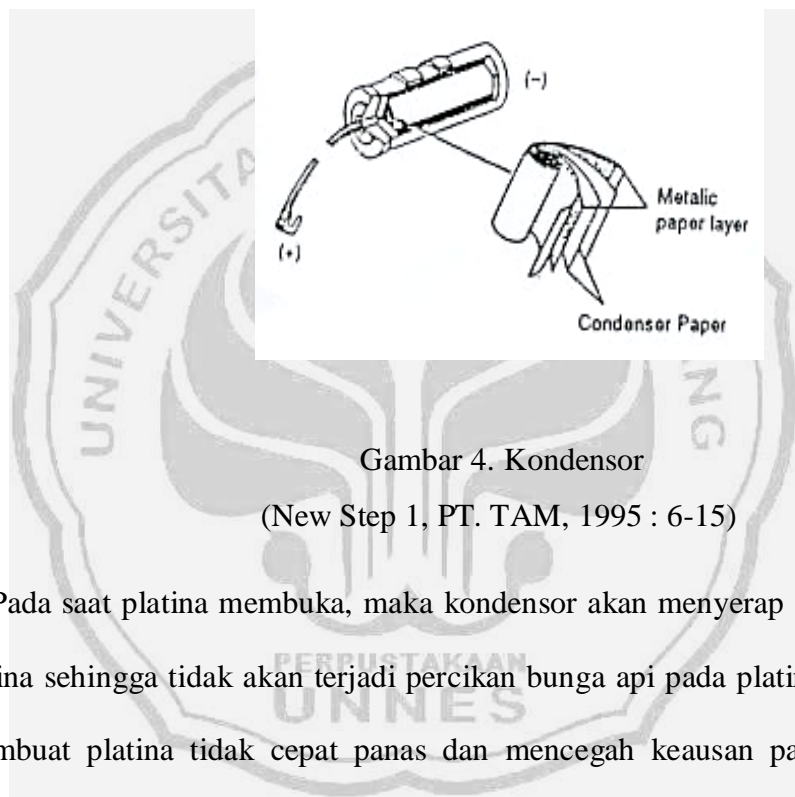
Gambar 3. Platina

(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-15)

Platina mempunyai sudut dwell, yaitu sudut untuk lama waktu menutup kontak platina, bila sudut dwell terlalu kecil akan mengakibatkan pengapian kecil, bila terlalu besar maka koil akan cepat panas.

16) Kondensor

Kondensor berfungsi untuk menyerap arus listrik atau mencegah terjadinya loncatan bunga api pada titik kontak platina pada saat platina membuka, sehingga tidak terjadi penurunan tegangan sekunder. Di samping itu kondensor juga berfungsi untuk mempercepat pemutusan arus primer, sehingga tegangan sekunder menjadi meningkat.

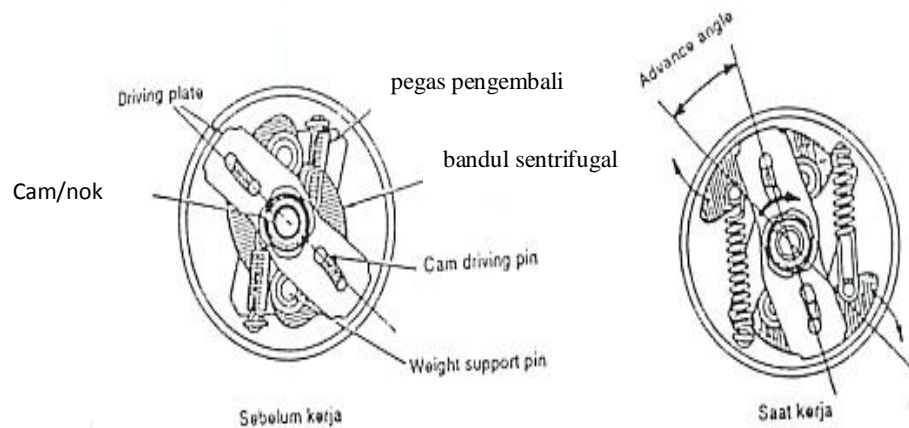


Gambar 4. Kondensor
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-15)

Pada saat platina membuka, maka kondensor akan menyerap arus listrik pada platina sehingga tidak akan terjadi percikan bunga api pada platina. Hal ini akan membuat platina tidak cepat panas dan mencegah keausan pada platina sehingga pemakaian platina akan lebih lama.

17) *Centrifugal advancer*

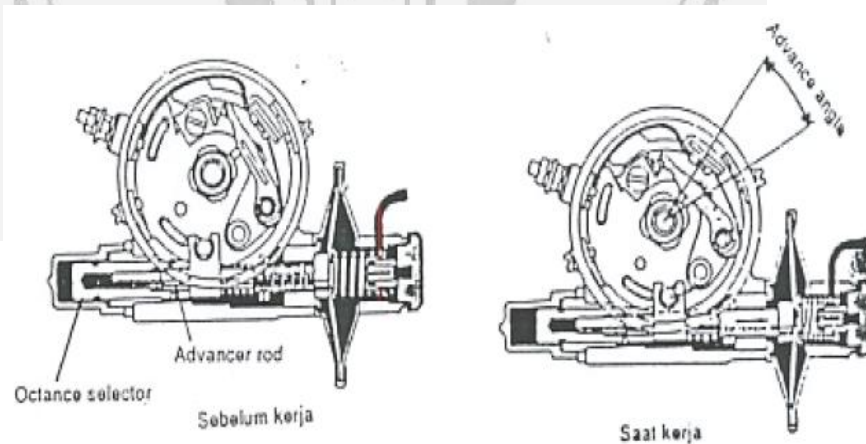
Centrifugal advancer berfungsi untuk memajukan saat pangapian sesuai dengan putaran mesin. Alat ini dipasang pada poros distributor, dan terdiri dari bobot pengatur (bandul sentrifugal) dan pegas pengembali (*governor spring*).



Gambar 5. *Centrifugal Governor Advancer*
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-16)

Apabila mesin diakselerasi, maka bandul akan mengembang sehingga akan menggeser nok distributor akibatnya saat pengapian akan maju. Apabila mesin deselerasi maka bandul akan kembali ke posisi awal dengan adanya pegas pengembali.

18) *Vacuum Advancer*



Gambar 6. *Vacuum Advancer*
(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-16)

Vacuum advancer berfungsi untuk memajukan saat pengapian pada saat beban mesin bertambah. Bagian ini terdiri dari *breaker plate* dan *vacuum*

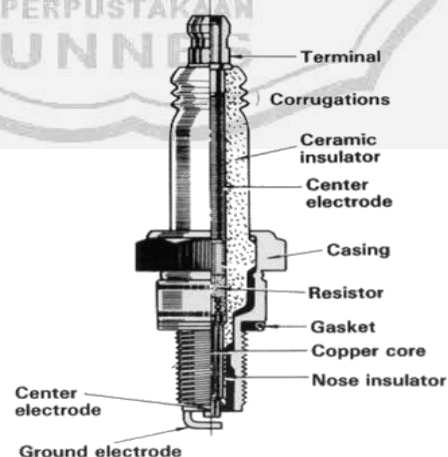
advancer, yang bekerja atas dasar kevakuman yang terjadi di dalam *intake manifold*.

19) Kabel Tegangan Tinggi

Kabel tegangan tinggi berfungsi untuk mengalirkan arus listrik tegangan tinggi dan koil pengapian (*ignition coil*) ke busi. Kabel tegangan tinggi harus mampu mengalirkan arus listrik tegangan tinggi yang dihasilkan di dalam koil pengapian (*ignition coil*) ke busi melalui distributor tanpa adanya kebocoran.

20) Busi (*Spark Plug*)

Busi berfungsi untuk mengubah energi listrik tegangan tinggi dari *ignition coil* menjadi percikan bunga api pada kedua elektroda. Arus listrik yang melompat akan membakar campuran bahan bakar dengan udara yang telah dikompresi pada ruang bakar. Busi terdiri dari rumah logam, insulator dan elektroda yang dicor pada tengah busi. Rumah logam berfungsi sebagai elektroda negatif, ulir pada rumah busi berfungsi untuk meningkatkan/mengencangkan busi pada kepala silinder.



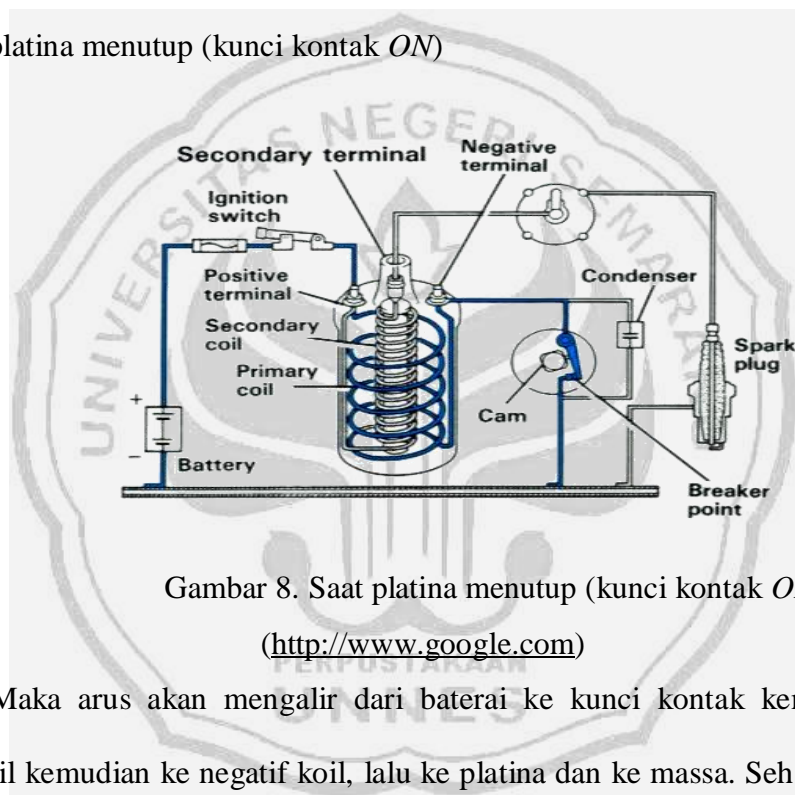
Gambar 7. Konstruksi busi

(New Step 1, PT. TAM, 1995 : 6-19)

Pada busi terdapat kode abjad dan angka yang menerangkan karakteristik dan nilai panas busi. Kode tersebut berbeda-beda tergantung pada pembuatannya, contoh pada NGK semakin besar nomornya semakin dingin nilai panasnya, sedangkan semakin kecil nomornya semakin panas. Kerja terbaik busi apabila suhu elektroda tengahnya berada sekitar $450^{\circ} - 950^{\circ} \text{C}$.

f. Cara kerja sistem pengapian konvensional

4) Saat platina menutup (kunci kontak *ON*)



Gambar 8. Saat platina menutup (kunci kontak *ON*)

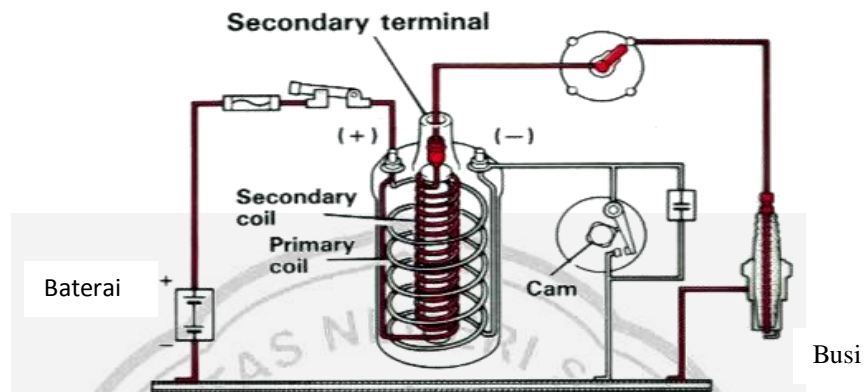
(<http://www.google.com>)

Maka arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina dan ke massa. Sehingga pada kumparan primer koil akan timbul kemagnetan atau garis-garis gaya magnet.

5) Saat platina membuka (kunci kontak *START*)

Saat kunci kontak diposisi start, maka mesin akan berputar, sehingga arus akan mengalir dari baterai ke kunci kontak kemudian ke positif koil kemudian ke negatif koil, lalu ke platina saat mesin berputar maka platina yang tadinya menutup akan membuka oleh nok pada platina, sehingga terjadi pemutusan arus

secara tiba-tiba. Hal ini menyebabkan timbulnya induksi tegangan tinggi pada koil, tegangan induksi ini kemudian diteruskan ke distributor kemudian kabel tegangan tinggi kemudian ke busi untuk proses pembakaran.



Gambar 9. Saat platina membuka (kunci kontak *START*)
(<http://www.google.com>)

6) Saat pengapian

Saat pengapian adalah waktu pada saat busi meloncatkan bunga api untuk mulai pembakaran. Saat pengapian diukur dalam satuan derajat poros engkol, saat pengapian sangat berpengaruh sekali dengan kinerja mesin, terutama dengan besarnya tenaga yang dihasilkan mesin.

a. Saat pengapian terlalu awal

Mengakibatkan *knocking*, daya motor berkurang, mesin menjadi terlalu panas dan menimbulkan kerusakan (pada torak, bantalan, dan busi). *Knocking* adalah bahan bakar sudah terbakar sebelum piston bergerak ke TMA, sehingga terjadi benturan antara piston yang bergerak ke atas (menuju TMA) dengan tekanan pembakaran di dalam silinder.

b. Saat pengapian tepat

Menghasilkan langkah usaha yang bagus, bahan bakar lebih ekonomis, dan daya motor maksimum. Akhir pembakaran (tekanan pembakaran maksimum) berada dekat setelah TMA sehingga tenaga yang dihasilkan maksimal.

c. Saat pengapian terlalu lambat

Menghasilkan langkah usaha yang kurang ekonomis / tekanan pembakaran maksimum jauh sesudah TMA, daya motor berkurang, boros bahan bakar. Akhir pembakaran terjadi jauh setelah piston bergerak ke TMB sehingga tenaga yang dihasilkan kurang maksimal.

Saat pengapian pada umumnya antara $5-10^{\circ}$ sebelum TMA. Untuk itu, saat pengapian perlu dilakukan penyetelan agar menghasilkan tenaga mesin yang optimal. Alat yang digunakan untuk mengetahui waktu pengapian yaitu *timing light* dan *tacho meter* digunakan untuk mengetahui rpm mesin.

Untuk melakukan penyetelan saat pengapian dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 4) Setel putaran stasioner mesin dengan alat ukur *tacho meter* sesuai standar pabrik, pada umumnya 700-1000 rpm.
- 5) Pasang *timing light*, dan lihat saat pengapian pada puli mesin atau poros engkol dengan lampu *timing light*.
- 6) Apabila belum tepat lakukan penyetelan dengan memutar distributor. Caranya kendorkan baut pengikat distributor, kemudian putar distributor sampai saat pengapian tepat, tahan dan kencangkan kembali.

g. Gangguan pada sistem pengapian konvensional

Tabel 1. Gangguan pada sistem pengapian konvensional

No.	Gangguan	Penyebab
1.	Platina cepat aus	Kondensor yang rusak dapat menyebabkan platina cepat aus, pada saat platina membuka bila kondensor rusak, maka percikan api akan terjadi pada platina, percikan yang berlebihan akan menyebabkan platina menjadi lebih panas dan lama kelamaan akan aus.
2.	Koil cepat panas	Celah platina yang terlalu sempit menyebabkan membukanya platina terlalu cepat dan sudut dwell terlalu besar, sehingga arus dari baterai yang masuk ke koil besar, akibatnya kumparan primer akan menjadi panas dan juga menimbulkan induktansi diri pada kumparan sekunder pada koil, sehingga koil cepat panas.
3	Bunga api pengapian kecil	Tegangan induksi pada kumparan primer kecil sehingga menyebabkan menurunnya kualitas percikan bunga api, hal ini dikarenakan : e) Sirkuit ke kumparan primer <i>ignition coil</i> mengalami kerusakan, sehingga aliran arus ke kumparan primer menjadi terganggu. f) Penyetelan celah platina yang terlalu rapat

		<p>akan menyebabkan arus yang masuk kecil, sehingga pada putaran tinggi pengapian tidak mencukupi.</p> <p>g) Kabel tegangan tinggi mengalami kebocoran atau rusak.</p> <p>h) Tegangan baterai yang lemah atau menurun, sehingga tidak cukup untuk membangkitkan tegangan pada <i>ignition coil</i>.</p>
4.	Pengapian sukar hidup	<p>Pengapian sukar hidup membuat mesin sulit sekali untuk distart, penyebab-penyebabnya adalah :</p> <p>e) Koil pengapian rusak</p> <p>f) Baterai lemah</p> <p>g) Platina kotor atau penyetelnya tidak tepat</p> <p>h) Kabel busi rusak/kotor</p>

h. Cara mengatasi gangguan pada sistem pengapian konvensional

Ada beberapa gangguan ataupun kerusakan yang terjadi pada sistem pengapian konvensional. Cara mengatasi gangguan atau kerusakan tersebut juga berbeda-beda pula.

Tabel 2. Cara mengatasi gangguan sistem pengapian konvensional

No.	Gangguan	Cara Mengatasi
1.	Platina cepat aus	Platina yang cepat aus disebabkan oleh kondensor

		yang rusak, maka untuk memperbaikinya dengan mengganti kondensor.
2.	Koil cepat panas	Menyetel celah platina yang terlalu sempit mengakibatkan koil cepat panas, maka lakukan penyetelan platina sesuai standar kendaraan.
3.	Bunga api pengapian kecil	<p>Penyebab bunga api pengapian kecil ada bermacam-macam, untuk mengatasinya adalah :</p> <p>e) Memeriksa sirkuit pengapian, apabila ada yang hubung singkat atau putus perbaiki.</p> <p>f) Menyetel celah platina yang terlalu rapat akan menyebabkan arus yang masuk kecil, untuk itu lakukan penyetelan platina.</p> <p>g) Memeriksa kabel tegangan tinggi, mungkin bocor, putus atau rusak untuk mengatasinya ganti kabel tegangan tinggi.</p> <p>h) Memeriksa tegangan baterai, bila kecil maka charge baterai.</p>
4.	Pengapian sukar hidup	<p>e) Memeriksa koil pengapian, bila rusak ganti koil.</p> <p>f) Memeriksa tegangan baterai, bila kecil maka charge baterai.</p> <p>g) Melakukan pemeriksaan platina, bila</p>

		<p>penyetelannya tidak tepat maka lakukan penyetelan.</p> <p>h) Memeriksa kabel tegangan tinggi, mungkin bocor, putus atau rusak, untuk mengatasinya ganti kabel tegangan tinggi.</p>
--	--	---



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Sekolah : **SMK NEGERI 1 KANDEMAN**
- Mata Pelajaran : Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif (Kompetensi kejuruan)
- Kelas / Semester : XI / 1
- Pertemuan ke : 1, 2 dan 3
- Alokasi waktu : 6 jam pelajaran
- Standar kompetensi : Sistem pengapian konvensional
- Kode standar kompetensi : OPKR-020 KK 17
- Kompetensi dasar : 1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya
2. Memperbaiki sistem pengapian dan komponennya
- Indikator :
11. Pemeliharaan/servis sistem pengapian dan komponen-komponennya dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.
 12. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.
 13. Perbaikan, penyetelan dan penggantian komponen dilaksanakan dengan menggunakan peralatan, teknik dan material yang sesuai.
 14. Sistem pengapian diuji dan hasilnya dicatat menurut prosedur dan kebijakan perusahaan.
 15. Seluruh kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan.

L. Tujuan Pembelajaran

11. Siswa dapat mengetahui prinsip kerja sistem pengapian konvensional
12. Siswa dapat mengetahui fungsi komponen sistem pengapian konvensional
13. Siswa dapat mengetahui komponen sistem pengapian yang perlu dipelihara/di servis.
14. Siswa dapat mengetahui data spesifikasi pabrik.
15. Siswa dapat mengetahui langkah kerja pemeliharaan/ servis sistem pengapian konvensional.

M. Materi Pembelajaran

- Konstruksi dan prinsip kerja sistem pengapian.
- Analisa kerusakan komponen sistem pengapian
- Prosedur perbaikan sistem pengapian.
- Standar prosedur keselamatan kerja.

N. Metode Pembelajaran

9. Ceramah
10. Tanya jawab
11. Diskusi
12. Audio visual

O. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran**PERTEMUAN 1****1. Kegiatan Awal / Pendahuluan**

- a. Melakukan doa bersama
- b. Mengecek kehadiran siswa
- c. Menjelaskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai yaitu mengidentifikasi sistem pengapian konvensional
- d. Menjelaskan cakupan materi tentang pengertian sistem pengapian.

2. Kegiatan Inti

- a. Mempelajari pengertian sistem pengapian
- b. Mempelajari prinsip kerja sistem pengapian
- c. Mempelajari komponen sistem pengapian konvensional.

3. Kegiatan Akhir / Penutup

- a. Guru bersama – sama dengan siswa membuat rangkuman materi tentang pengertian dan komponen sistem pengapian.
- b. Diakhiri dengan doa bersama.

PERTEMUAN 2

1. Kegiatan Awal / Pendahuluan

- a. Melakukan doa bersama
- b. Mengecek kehadiran siswa
- c. Memberikan pertanyaan – pertanyaan tentang sistem pengapian.
- d. Menjelaskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai yaitu mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya.

2. Kegiatan Inti

- a. Mempelajari materi tentang sistem pengapian
- b. Mempelajari komponen sistem pengapian dan fungsinya
- c. Memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan ketika mempelajari tentang jenis dan kegunaan alat ukur mekanik sesuai dengan informasi manual.materi yang diajarkan
- d. Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum memahami materi yang diberikan.

3. Kegiatan Akhir / Penutup

- a. Guru bersama – sama dengan siswa membuat rangkuman materi pelajaran
- b. Diakhiri dengan doa bersama.

PERTEMUAN 3

1. Kegiatan Awal / Pendahuluan

- a. Melakukan doa bersama
- b. Mengecek kehadiran siswa
- c. Menjelaskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai yaitu memperbaiki sistem pengapian dan komponennya.

2. Kegiatan Inti

- a. Mempelajari gangguan/ kerusakan pada sistem pengapian dan komponennya
- b. Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum memahami materi yang diberikan.

3. Kegiatan Akhir / Penutup

- a. Guru bersama – sama dengan siswa membuat rangkuman materi gangguan/ kerusakan pada sistem pengapian dan komponennya
- b. Diakhiri dengan doa bersama.

P. Alat / Media Belajar

6. Laptop dan LCD
7. Media peraga sistem pengapian
8. Buku manual

Q. Penilaian

1. Bentuk Instrumen : soal pilihan ganda
2. Soal/ Instrumen : soal pilihan ganda sejumlah 30 butir soal

Batang, September 2011

Mengetahui,

Guru Pengajar

Kepala Sekolah,

Casudi

Drs. Sulisty



1. Pada sistem pengapian busi berfungsi untuk...
 - a. Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
 - b. Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin
 - c. Mengeluarkan arus listrik tegangan tinggi menjadi loncatan bunga api melalui elektrodanya
 - d. Menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi untuk pengapian

2. Pada sistem pengapian nama gambar dibawah ini adalah...



- a. Kabel aki
 - b. Kabel busi
 - c. Selang bensin
 - d. Selang udara karbu
3. Dibawah ini merupakan penyebab mesin sukar hidup, kecuali...
 - i. Platina baru
 - j. Busi kotor / pincang
 - k. Kabel-kabel putus
 - l. Koil bocor
 4. Pada sistem pengapian, loncatan bunga api pada ruang bakar terjadi pada saat...
 - i. Langkah kompresi menuju usaha
 - j. Langkah buang menuju isap
 - k. Langkah isap dan langkah kompresi
 - l. Langkah buang dan langkah usaha

5. Pada sistem pengapian nama gambar dibawah ini adalah....



- i. Kondensor
- j. Koil
- k. Busi
- l. Rotor

6. Pada sistem pengapian nama gambar dibawah ini adalah....



- i. Kondensor
- j. Koil
- k. Busi
- l. Rotor

7. Platina / *contact point* pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk....

- i. Mendinginkan sistem pengapian
- j. Membuat arus listrik untuk proses pembakaran
- k. Memajukan timing pengapian
- l. Menghubungkan dan memajukan arus listrik pada sistem pengapian

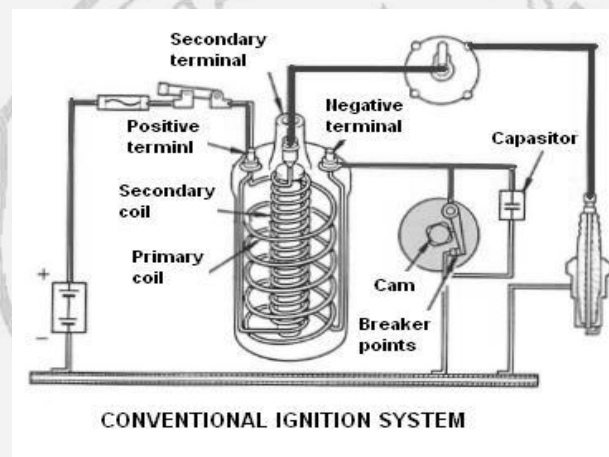
8. Kabel tegangan tinggi pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk...
 - a. Menyalurkan tegangan tinggi dari distributor ke baterai
 - b. Menyalurkan tegangan tinggi dari busi ke baterai
 - c. Menyalurkan tegangan tinggi dari koil ke busi
 - d. Menyalurkan tegangan tinggi dari koil ke baterai
9. Fungsi kondensor pada sistem pengapian adalah...
 - a. Menyerap loncatan bunga api yang terjadi antara *breaker point* (pada platina) saat membuka dengan tujuan menaikkan tegangan koil sekunder
 - b. Menolak arus listrik pada platina
 - c. Membuat loncatan bunga api pada platina
 - d. Mencegah loncatan bunga api pada platina
10. Fungsi dari *vacuum advancer* pada sistem pengapian konvensional adalah...
 - a. Memajukan saat pengapian sesuai dengan suhu mesin
 - b. Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
 - c. Memajukan saat pengapian sesuai dengan panas mesin
 - d. Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin
11. Pengapian konvensional digunakan pada mesin/engine dengan kompresi...
 - a. Vakum
 - b. Normal
 - c. Tinggi (16-20 kg/cm)
 - d. Rendah (6-12 kg/cm)
12. Pada sistem pengapian yang ditingkatkan adalah...
 - a. Arus listrik
 - b. Tegangan listrik
 - c. Kemagnetan listrik
 - d. Percikan listrik

13. Apakah nama sistem pengapian dibawah ini....



- a. Distributor
- b. Busi
- c. Baterai
- d. Koil

14. Dibawah ini merupakan rangkaian....



- a. Sistem pengisian
- b. Sistem pengapian
- c. Sistem starter
- d. Sistem penerangan

15. Komponen-komponen yang ada didalam distributor pada sistem pengapian adalah....

- a. Rotor, *breaker point*, platina
- b. Koil, kabel busi, rotor
- c. Kondensor, koil, busi
- d. Busi, platina, kabel busi

16. Gambar dibawah ini merupakan nama komponen....

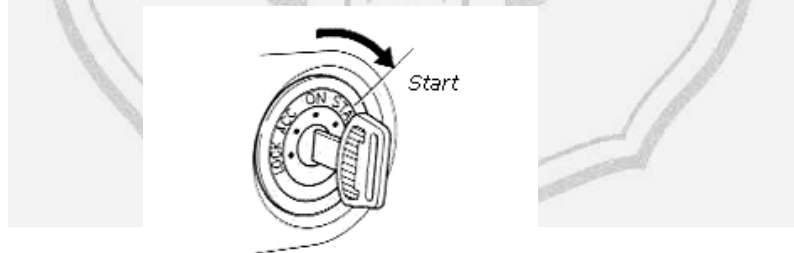


- a. Distributor
- b. Koil
- c. Busi
- d. Rotor

17. Dibawah ini yang merupakan pengertian dari sistem pengapian adalah....

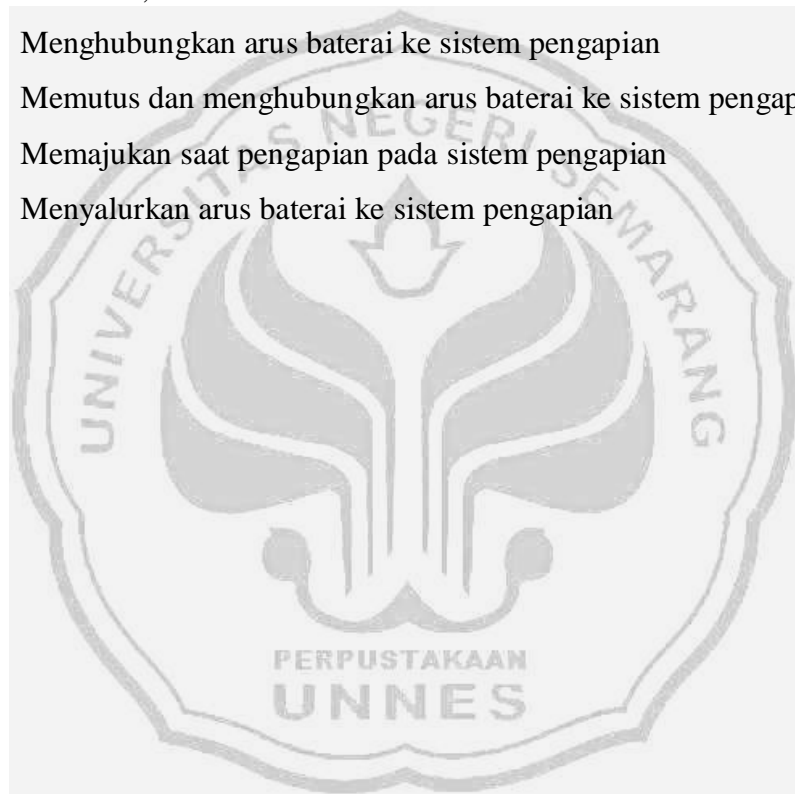
- a. Sistem yang digunakan untuk mengubah bunga api menjadi listrik
- b. Sistem yang digunakan untuk pembakaran pada motor diesel
- c. Sistem yang digunakan untuk mengubah tegangan baterai dari 12 *volt* menjadi 20.000 *volt* dan digunakan pada proses pembakaran
- d. Sistem yang digunakan untuk mengubah tegangan baterai dari 20.000 *volt* menjadi 12 *volt* dan digunakan pada proses pembakaran

18. Nama komponen pada gambar dibawah ini adalah....



- a. Koil
- b. Distributor
- c. Baterai
- d. Kunci kontak

19. Pada sistem pengapian fungsi baterai adalah....
- Menyuplai arus listrik ke sistem pengapian dan starter untuk menyalakan mesin
 - Memutus arus saat mesin hidup
 - Mencegah loncatan bunga api pada sistem pengapian
 - Memutus dan menghubungkan arus ke sistem pengapian
20. Dibawah ini merupakan fungsi dari kunci kontak pada sistem pengapian konvensional, *kecuali*....
- Menghubungkan arus baterai ke sistem pengapian
 - Memutus dan menghubungkan arus baterai ke sistem pengapian
 - Memajukan saat pengapian pada sistem pengapian
 - Menyalurkan arus baterai ke sistem pengapian



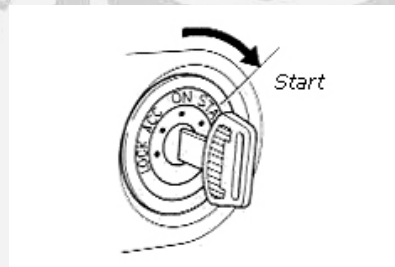
21. Dibawah ini merupakan fungsi dari kunci kontak pada sistem pengapian konvensional, *kecuali*....

- e. Menghubungkan arus baterai ke sistem pengapian
- f. Memutus dan menghubungkan arus baterai ke sistem pengapian
- g. Memajukan saat pengapian pada sistem pengapian
- h. Menyalurkan arus baterai ke sistem pengapian

22. Pada sistem pengapian fungsi baterai adalah....

- e. Menyuplai arus listrik ke sistem pengapian dan starter untuk menyalakan mesin
- f. Memutus arus saat mesin hidup
- g. Mencegah loncatan bunga api pada sistem pengapian
- h. Memutus dan menghubungkan arus ke sistem pengapian

23. Nama komponen pada gambar dibawah ini adalah....



- e. Koil
- f. Distributor
- g. Baterai
- h. Kunci kontak

24. Dibawah ini yang merupakan pengertian dari sistem pengapian adalah....

- e. Sistem yang digunakan untuk mengubah bunga api menjadi listrik
- f. Sistem yang digunakan untuk pembakaran pada motor diesel
- g. Sistem yang digunakan untuk mengubah tegangan baterai dari 12 *volt* menjadi 20.000 *volt* dan digunakan pada proses pembakaran
- h. Sistem yang digunakan untuk mengubah tegangan baterai dari 20.000 *volt* menjadi 12 *volt* dan digunakan pada proses pembakaran

25. Gambar dibawah ini merupakan nama komponen....

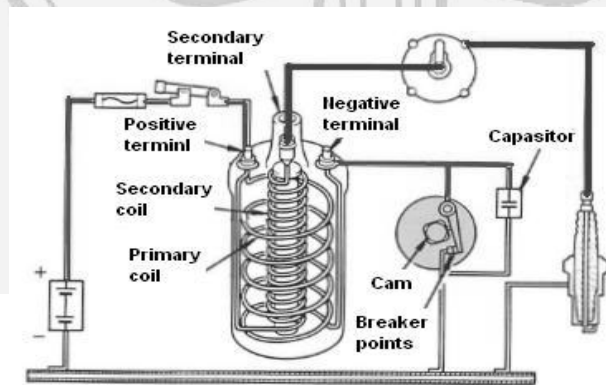


- e. Distributor
- f. Koil
- g. Busi
- h. Rotor

26. Komponen-komponen yang ada didalam distributor pada sistem pengapian adalah....

- e. Rotor, *breaker point*, platina
- f. Koil, kabel busi, rotor
- g. Kondensor, koil, busi
- h. Busi, platina, kabel busi

27. Dibawah ini merupakan rangkaian....



CONVENTIONAL IGNITION SYSTEM

- e. Sistem pengisian
- f. Sistem pengapian
- g. Sistem starter
- h. Sistem penerangan

28. Apakah nama sistem pengapian dibawah ini....



- e. Distributor
 - f. Busi
 - g. Baterai
 - h. Koil
29. Pada sistem pengapian yang ditingkatkan adalah....
- e. Arus listrik
 - f. Tegangan listrik
 - g. Kemagnetan listrik
 - h. Percikan listrik
30. Pengapian konvensional digunakan pada mesin/engine dengan kompresi....
- e. Vakum
 - f. Normal
 - g. Tinggi (16-20 kg/cm)
 - h. Rendah (6-12 kg/cm)
31. Fungsi dari *vacuum advancer* pada sistem pengapian konvensional adalah....
- e. Memajukan saat pengapian sesuai dengan suhu mesin
 - f. Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
 - g. Memajukan saat pengapian sesuai dengan panas mesin
 - h. Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin

32. Fungsi kondensor pada sistem pengapian adalah....
- Menyerap loncatan bunga api yang terjadi antara *breaker point* (pada platina)saat membuka dengan tujuan menaikkan tegangan koil sekunder
 - Menolak arus listrik pada platina
 - Membuat loncatan bunga api pada platina
 - Mencegah loncatan bunga api pada platina
33. Kabel tegangan tinggi pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk....
- Menyalurkan tegangan tinggi dari distributor ke baterai
 - Menyalurkan tegangan tinggi dari busi ke baterai
 - Menyalurkan tegangan tinggi dari koil ke busi
 - Menyalurkan tegangan tinggi dari koil ke baterai
34. Platina / *contact point* pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk....
- Mendinginkan sistem pengapian
 - Membuat arus listrik untuk proses pembakaran
 - Memajukan timing pengapian
 - Menghubungkan dan memajukan arus listrik pada sistem pengapian
35. Pada sistem pengapian nama gambar dibawah ini adalah....



- Kondensor
- Koil
- Busi
- Rotor

36. Pada sistem pengapian nama gambar dibawah ini adalah....



m. Kondensor

n. Koil

o. Busi

p. Rotor

37. Pada sistem pengapian, loncatan bunga api pada ruang bakar terjadi pada saat....

m. Langkah kompresi menuju usaha

n. Langkah buang menuju isap

o. Langkah isap dan langkah kompresi

p. Langkah buang dan langkah usaha

38. Dibawah ini merupakan penyebab mesin sukar hidup, kecuali....

m. Platina baru

n. Busi kotor / pincang

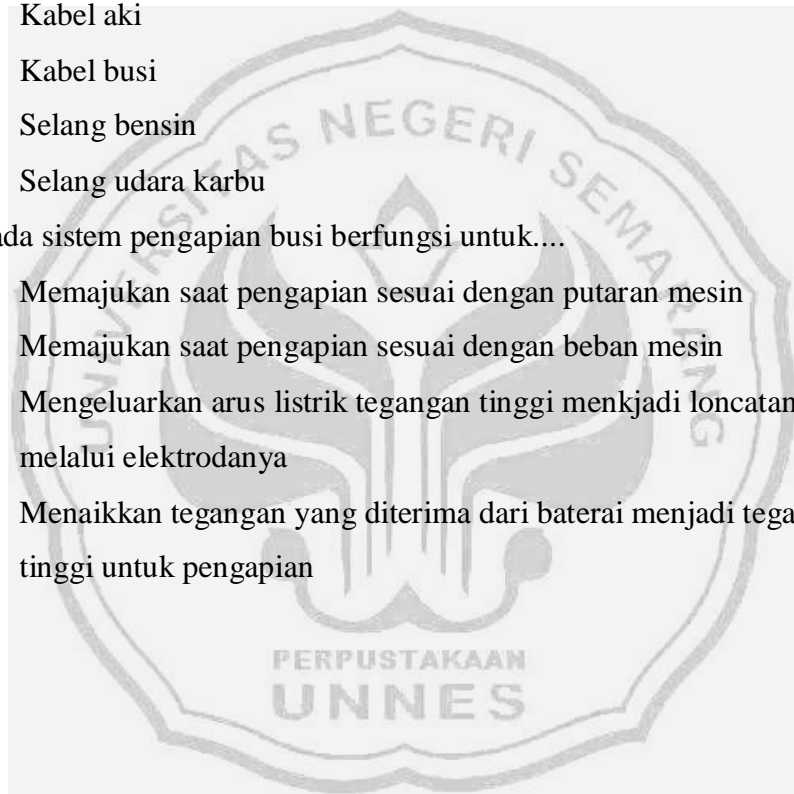
o. Kabel-kabel putus

p. Koil bocor

39. Pada sistem pengapian nama gambar dibawah ini adalah....



- e. Kabel aki
 - f. Kabel busi
 - g. Selang bensin
 - h. Selang udara karbu
40. Pada sistem pengapian busi berfungsi untuk....
- e. Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
 - f. Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin
 - g. Mengeluarkan arus listrik tegangan tinggi menjadi loncatan bunga api melalui elektrodanya
 - h. Menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi untuk pengapian



INSTRUMEN UJI COBA

MATA PELAJARAN KELISTRIKAN OTOMOTIF KOMPETENSI SISTEM PENGAPIAN KONVENSIONAL DI SMK NEGERI 1 KANDEMAN BATANG TAHUN AJARAN 2011/2012

LEMBAR SOAL

Mata Diklat : Kelistrikan Otomotif
 Kompetensi : Kompetensi Sistem Pengapian Konvensional
 Tingkat/ Prog. Keahlian : XII/ TKR
 Waktu : 45 Menit

PETUNJUK UMUM :

17. Tulislah terlebih dahulu nama dan nomor presensi Anda pada kolom di atas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
18. Kerjakan soal-soal dengan pena tinta hitam atau biru.
19. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum Anda menjawabnya.
20. Laporkan kepada guru mata pelajaran jika terdapat tulisan atau soal yang kurang jelas, rusak, atau pun kurang.
21. Jawablah soal-soal yang Anda anggap paling mudah terlebih dahulu.
22. Perbaikan dilakukan dengan cara mencoret jawaban yang salah dengan memberi dua garis.

Contoh:

1.	A	B	C	D	Diperbaiki	A	B	C	D
----	---	--------------	---	---	-------------------	---	--------------	---	--------------

23. Perbaikan jawaban hanya boleh dilakukan paling banyak 2 kali.
24. Periksa kembali hasil pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada guru mata pelajaran.

SELAMAT MENGERJAKAN

SOAL

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

61. Fungsi baterai dalam sistem pengapian adalah....
- menyediakan arus listrik
 - mengubah arus menjadi tegangan tinggi
 - membagi arus
 - penghantar listrik
62. Alat yang berfungsi sebagai penentu saat pengapian berdasar jenis bahan bakar adalah...
- Platina
 - Ignition coil*
 - Octane selector*
 - Kapasitor/kondensor
63. Dalam sistem pengapian konvensional *breaker point*/platina berfungsi sebagai...
- Menyalurkan arus tegangan tinggi
 - Membagi arus
 - Memutus arus listrik dari koil
 - Memajukan waktu pengapian
64. Apa yang terjadi ketika percikan bunga api pada platina berlebihan...
- Mesin pincang
 - Platina cepat aus
 - Terjadi *knocking*
 - Mesin tidak ada tenaga
65. Apa yang terjadi bila celah platina kecil...
- Celah kontak Platina kecil – Sudut *dwell* besar
 - Sudut *dwell* besar - Celah kontak Platina sedang
 - Celah kontak Platina kecil - Sudut *dwell* kecil
 - Sudut *dwell* besar - Celah kontak Platina besar

66. Apa yang terjadi bila celah platina besar...
- Celah platina kecil - sudut *dwell* besar
 - Celah platina besar - sudut *dwell* kecil
 - Celah platina besar - sudut *dwell* besar
 - Celah platina kecil - sudut *dwell* kecil
67. Komponen untuk menaikkan tegangan rendah menjadi tegangan tinggi disebut...
- Distributor
 - Ignition coil*
 - Busi
 - Rotor
68. Dibawah ini adalah perbedaan motor bensin dengan motor diesel, *kecuali...*
- Pembakaran motor bensin menggunakan percikan bunga api
 - Pembakaran motor diesel menggunakan panas kompresi
 - Motor bensin menggunakan pengapian konvensional
 - Motor diesel menggunakan pengapian konvensional
69. Berikut ini adalah komponen yang terdapat pada distributor, *kecuali...*
- Rotor
 - Vacuum advancer*
 - Breaker point*
 - Ignition coil*
70. Fungsi koil pada sistem pengapian adalah....
- Untuk mentransformasikan tegangan baterai menjadi tegangan rendah pada sistem pengapian
 - Untuk mentransformasikan tegangan magnet menjadi tegangan tinggi pada sistem pengapian
 - Menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian
 - Untuk mentransformasikan tegangan magnet menjadi tegangan lebih rendah pada sistem pengapian

71. Fungsi komponen rotor yang terdapat didalam distributor adalah...
- Menghasilkan tegangan tinggi
 - Membagi arus tegangan tinggi
 - Menyediakan arus
 - Memajukan waktu pengapian
72. *Vacuum advancer* bekerja berdasarkan...
- Kevakuman *intake manifold*
 - Suhu mesin
 - Putaran mesin
 - Kecepatan kendaraan
73. Apa yang terjadi bila arus dari baterai yang masuk ke koil terlalu besar...
- Tidak ada efek pada koil
 - Koil cepat panas
 - Nyala busi pincang/ nyebar
 - Baterai menjadi awet
74. Berikut ini adalah komponen yang terdapat pada *spark plug* / busi, kecuali...
- Cam*
 - Keramik / insulator
 - Masa elektroda
 - Elektroda tengah
75. Apa fungsi dari insulator keramik pada *spark plug* / busi...
- Sebagai insulator / pemisah antara elektroda tengah dan *ground casing*
 - Sebagai penahan panas pada *spark plug*/ busi
 - Sebagai variasi pada komponen busi
 - Sebagai penyearah arus dari koil ke busi
76. Apa yang terjadi jika nyala busi tidak sempurna....
- Mobil berjalan dengan lancar
 - Mesin mobil mogok
 - Mesin pada mobil pincang
 - Mesin akan tetep nyala

77. Dibawah ini adalah penyebab busi tidak memercikan bunga api, *kecuali*....
- Celah busi terlalu rapat
 - Kabel busi putus
 - Koil mati
 - Komponen busi sempurna
78. Apa fungsi dari kabel tegangan tinggi....
- Mengalirkan arus dari baterai ke busi
 - Mengalirkan arus dari CDI ke busi
 - Mengalirkan arus tegangan tinggi dari *ignition coil* ke busi
 - Menyediakan arus listrik tegangan rendah
79. Dibawah ini merupakan penyebab pengapian sukar hidup *kecuali*....
- Platina kotor
 - Busi kotor
 - Kabel – kabel kendor
 - Vacuum advancer* yang bocor
80. Dibawah ini yang merupakan penyebab bunga api pengapian kecil....
- Penyetelan celah platina yang terlalu rapat
 - Pemasangan busi salah
 - Kabel tegangan tinggi masih baru
 - Baterai masih baru
81. Platina / *contact point* pada sistem pengapian konvensional berfungsi untuk....
- Mendinginkan sistem pengapian
 - Membuat arus listrik untuk proses pembakaran
 - Memajukan timing pengapian
 - Menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada sistem pengapian

82. Apakah nama gambar komponen sistem pengapian dibawah ini....

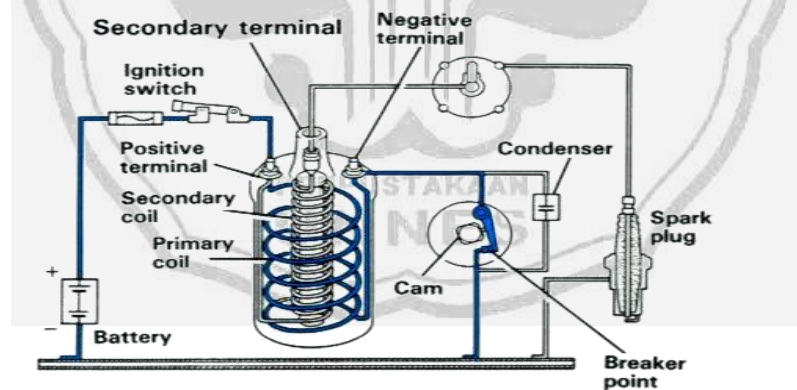


- q. Kondensor
- r. Koil
- s. Busi
- t. Rotor

83. Komponen yang menyuplai tegangan / arus listrik pada sistem pengapian konvensional adalah...

- i. Koil
- j. Distributor
- k. Baterai
- l. Kondensor

84.



Urutan aliran arus primer yang benar pada gambar di atas....

- q. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan primer - busi
- r. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan primer - massa
- s. Baterai – sekering - kunci kontak - kumparan sekunder - massa
- t. Baterai – sekering - kunci kontak - kondensor – massa

85. Dibawah ini merupakan penyebab mesin sukar hidup, *kecuali*....

- q. Platina baru
- r. Busi kotor / pincang
- s. Kabel-kabel putus
- t. Koil bocor

86. Apakah yang dimaksud sistem pengapian...

- i. Sistem yang digunakan untuk membakar bahan bakar
- j. Menaikkan tegangan rendah baterai menjadi tegangan tinggi
- k. Menyimpan sementara arus yang mengalir ke platina
- l. Sistem yang digunakan untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresikan

87. Apakah nama gambar komponen sistem pengapian dibawah ini....



- q. Kondensor
- r. Koil
- s. Busi
- t. Rotor

88. Apa yang terjadi ketika kunci kontak *OFF* pada sistem pengapian konvensional....

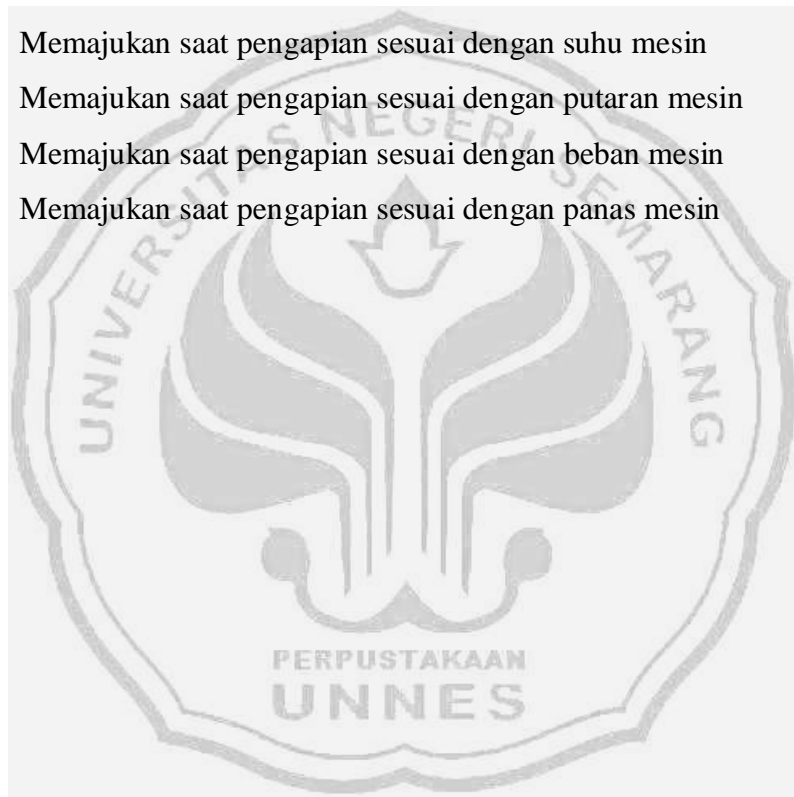
- i. Busi memercikan bunga api
- j. Terjadi aliran arus listrik pada kumparan primer
- k. Rotor berputar
- l. Tidak ada aliran arus listrik

89. Berikut ini yang menyebabkan bunga api kecil pada sistem pengapian konvensional, *kecuali*...

- i. Celah platina terlalu rapat atau terlalu renggang
- j. Kabel tegangan tinggi bocor
- k. *Governor advancer* yang rusak
- l. Tegangan baterai yang lemah

90. Apa fungsi dari *governor advancer* pada sistem pengapian konvensional adalah...

- i. Memajukan saat pengapian sesuai dengan suhu mesin
- j. Memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran mesin
- k. Memajukan saat pengapian sesuai dengan beban mesin
- l. Memajukan saat pengapian sesuai dengan panas mesin



KUNCI JAWABAN

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



Lampiran 24. Data Nilai Distribusi f

		Degrees of freedom in									
ν		1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
10	0.10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.28	2.18
		4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	2.91	2.74
	0.05	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.62	3.37
		10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.71	4.33
	0.02	21.04	14.90	12.55	11.28	10.48	9.93	9.52	9.20	8.45	7.64
		3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.15	2.04
	0.01	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.69	2.51
		6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.28	3.02
	0.00	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.16	3.78
		18.64	12.97	10.80	9.63	8.89	8.38	8.00	7.71	7.00	6.25
12	0.10	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.05	1.94
		4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.53	2.35
	0.05	6.30	4.86	4.24	3.89	3.66	3.50	3.38	3.29	3.05	2.79
		8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	3.80	3.43
	0.02	17.14	11.78	9.73	8.62	7.92	7.44	7.08	6.80	6.13	5.41
		3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	1.99	1.87
	0.01	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.42	2.24
		6.12	4.69	4.08	3.73	3.50	3.34	3.22	3.12	2.89	2.63
	0.00	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.55	3.18
		16.12	10.97	9.01	7.94	7.27	6.80	6.46	6.20	5.55	4.85
14	0.10	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	1.93	1.81
		4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.34	2.15
	0.05	5.98	4.56	3.95	3.61	3.38	3.22	3.10	3.01	2.77	2.50
		8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.37	3.00
	0.02	15.38	10.39	8.49	7.46	6.81	6.35	6.02	5.76	5.13	4.45
		2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.89	1.77
	0.01	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.28	2.08
		5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.68	2.41
	0.00	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.23	2.86
		14.82	9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	4.82	4.15
16	0.10	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.77	1.64
		4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.09	1.89
	0.05	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.41	2.14
		7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	2.84	2.47
	0.02	13.29	8.77	7.05	6.12	5.53	5.12	4.82	4.58	4.00	3.36
		2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80	1.68	1.54
	0.01	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	1.95	1.74
		5.34	3.97	3.39	3.05	2.83	2.67	2.55	2.46	2.22	1.93

Diperoleh dari www.sjsu.edu/faculty/gerstman/StatPrimer/F-table.pdf

Data Nilai Distribusi t

NILAI KRITIS DISTRIBUSI t
(lanjutan)

α for Two-Tailed Test						
df	.25	.10	.05	.025	.01	005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.132	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

* Lampiran III diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd, London (sebelumnya diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh) dengan seizin penulis dan penerbit, serta diadaptasi dari buku E. W. Minium dan R. B. Clarke: *Elements of Statistical Reasoning*, John Wiley and Sons, 1982 (sebelumnya dari penerbit lain).