

**UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR
PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN KONVENTSIONAL DENGAN
METODE “MIND MAPPING” DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Disusun Oleh:

**SINUNG WAHYUDI
NIM. 08504244011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR
PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DENGAN METODE
MIND MAPPING DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Disusun Oleh:

**Sinung Wahyudi
NIM 08504244011**

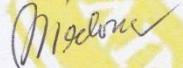
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Akhir

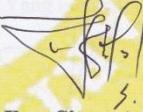
Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Desember 2013

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif,


Noto Widodo, M.Pd.
NIP. 19511101 197503 1 004


Ibnu Siswanto, M.Pd.
NIP. 19821230 200812 1 009

SURAT PERNYATAAN

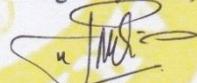
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sinung Wahyudi
NIM : 08504244011
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar
Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian dengan Metode *Mind Mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

menyatakan bahwa Skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Desember 2013

Yang menyatakan,



Sinung Wahyudi
NIM. 08504244012

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

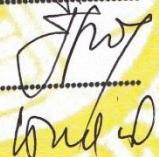
UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DENGAN METODE *MIND MAPPING* DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Disusun oleh:

Sinung Wahyudi

NIM 08504244011

Telah dipertahankan di depan Tim Pengaji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal, 29 Januari 2014

TIM PENGUJI		
Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Ibnu Siswanto, M.Pd. Ketua Pengaji/Pembimbing		11/3/2014
Drs. Moch Sholikin, M.Kes. Sekretaris		11/3/2014
Dr. Budi Tri Siswanto, M.Pd. Pengaji Utama		11/3/2014

Yogyakarta, 29 Januari 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Trivono
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu sudah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap”. (QS. Al-Insyirah: 6-8)

“Pergunakanlah kesempatan yang lima dengan sebaik-baiknya sebelum datang lima perkara yang lain, yaitu hidupmu sebelum matimu, sehatmu sebelum sakitmu, waktu senggangmu sebelum datang kesibukanmu, masa mudamu sebelum masa tuamu dan masa kayamu (berkecukupan) sebelum datang masa fakirmu”. (H.R. Ahmad, Hakim dan Baihaqi).

“Sedikit Pengetahuan yang dikerjakan lebih baik, dari pada banyak pengetahuan tetapi tidak dikerjakan. (Khahlil Gibran)

“ketekunanlah yang membuat batu menyerah pada tetesan air” (Krishnamurti)

Mengerjakan sesuatu sedikit demi sedikit lebih berarti daripada hanya diam menunggu waktu, sedangkan waktu terus berjalan (Hanung Wibowo)

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- 1. Bapak, Ibu dan Simbah putri yang sangat saya cintai.*
- 2. Kakak-kakakku dan keluarga yang tersayang.*
- 3. Teman – teman seperjuangan kelas C angkatan 2008.*

**UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN
BELAJAR PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN
KONVENTSIONAL DENGAN METODE “MIND MAPPING” DI SMK
MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Oleh:

SINUNG WAHYUDI
NIM. 08504244011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian dengan metode *mind mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas, metode pembelajaran yang digunakan adalah dengan metode pembelajaran *mind mapping*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TKR 2 angkatan 2013/2014 yang berjumlah 38 siswa. Penelitian dilakukan dengan 3 siklus. Langkah-langkah penelitian ini dimulai dengan pembuatan instrumen observasi aktivitas dan tes. Instrumen tes yang digunakan untuk pengambilan data *pretest* dan *posttest* divalidasikan terlebih dahulu sebelum digunakan. Instrumen tes divalidasikan kepada Dosen ahli sistem pengapian konvensional teledih dahulu sebelum dilakukan uji coba instrumen guna menguji validitas butir instrumen tes. Setelah dilakukan validitas barulah instrumen yang valid dapat digunakan penelitian dengan langkah-langkah penelitian dimulai dari *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, selanjutnya pemberian materi yang diajarkan kemudian siswa secara berkelompok membuat *mind mapping* (yaitu cara mencatat yang kreatif dan efektif yang dapat dikombinasikan dengan warna, simbol, garis, dan gambar yang sesuai dengan cara kerja otak) tentang materi pelajaran yang telah disampaikan oleh guru dan kemudian mempresentasikannya di depan kelas. Tahap selanjutnya adalah *posttest*, untuk mengetahui pemahaman serta keberhasilan belajar yang telah dicapai siswa.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional menggunakan penerapan metode *mind mapping* ini menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dan keaktifan belajar siswa. Hal ini dilihat dari peningkatan rata-rata nilai *posttest*; nilai rata-rata pada siklus I 6,9 dengan ketuntasan belajar sebesar 27,77% dan persentase aktifitas 49,07%; pada siklus II nilai rata-rata 7,6 dengan ketuntasan belajar 44,73% dan persentase aktifitas 62,03%; dan pada siklus III nilai rata-rata 8,3 dengan ketuntasan belajarnya 80,55% serta persentase aktifitasnya 74,07%. Peningkatan tersebut telah memenuhi KKM dan ketuntasan belajar yang telah ditentukan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil belajar dan keaktifan dalam belajar siswa dapat ditingkatkan melalui metode pembelajaran *mind mapping*.

Kata kunci : Metode *Mind Mapping*, prestasi belajar dan keaktifan belajar.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia, nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat terselesaikan tanpa ada halangan yang berarti sampai tersusunnya laporan ini.

Keberhasilan Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, dan saran yang diberikan hingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih ditujukan kepada yang terhormat:

1. Ibnu Siswanto, M.Pd., selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Zainal Arifin, M.T., dan Drs. Moch. Solikin, M.Kes., selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/ masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai tujuan.
3. Ibnu Siswanto, M.Pd., Moch Sholikin, M.Kes., dan Dr. Budi Tri Siswanto, M.Pd. selaku Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. Martubi, M.Pd., M.T., dan Noto Widodo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif beserta Dosen dan Staf yang telah memberikan bantuan dan vasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

6. Widada, S.Pd., Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang telah memberikan ijin dan segala bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Para Guru dan Staf SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang telah memberikan bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Ayah dan ibu tercinta serta kakak dan simbah putri tersayang yang selalu memberi dukungan secara materi dan non materi.
9. Rekan-rekan kelas C angkatan 2008 khususnya dan seluruh mahasiswa otomotif pada umumnya dan seperjuangan.
10. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Desember 2013

Penulis,

Sinung Wahyudi
NIM 08504244011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. KAJIAN TEORI	8
A. Deskripsi Teori	8
1. Belajar	8
2. Keaktifan Belajar	9
3. Prestasi Belajar	14
4. Metode Pembelajaran	17
5. Metode Pembelajaran <i>Quantum Learning</i>	20
6. Metode Pembelajaran <i>Mind Mapping</i>	33
7. Materi Ajar Sistem Pengapian	40
B. Penelitian yang Relevan	41
C. Kerangka Pikir	42

1. Idealitas Permasalahan	42
2. Realitas Permasalahan	42
3. Solusi Permasalahan	43
D. Pertanyaan Penelitian	44
 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	 45
A. Metode Penelitian	45
B. Subjek Penelitian dan Obyek Penelitian	49
C. Lokasi dan Waktu Penelitian	49
D. Rancangan Penelitian	50
E. Metode Pengambilan Data dan Instrumen Penelitian	57
F. Uji Coba Instrumen Penelitian	68
G. Analisis Data	73
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 75
A. Deskripsi Hasil Penelitian	75
1. Kegiatan Pra Penelitian	75
2. Kegiatan Penelitian	79
B. Pembahasan	100
 BAB V. PENUTUP	 104
A. Simpulan	104
B. Saran	105
 DAFTAR PUSTAKA	 107

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Bentuk Metode Pengambilan Data	58
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Aktifitas Belajar	59
Tabel 3. Lembar Observasi Keaktifan Belajar Siswa	59
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Tes Siklus I	60
Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Tes Siklus II	61
Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Tes Siklus III	61
Tabel 7. Pedoman Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi	64
Tabel 8. Tingkat Kesukaran Soal	65
Tabel 9. Hasil Validitas Soal Siklus I	68
Tabel 10. Hasil Validitas Soal Siklus II	69
Tabel 11. Hasil Validitas Soal Siklus III	70
Tabel 12. Skor Awal Rata-rata Observasi Aktifitas Belajar Siswa Pra Penelitian ...	76
Tabel 13. Pembagian Kelompok	83
Tabel 14. Hasil Observasi Aktifitas Belajar Siswa Siklus I	84
Tabel 15. Nilai Tes Hasil Belajar Siklus I	85
Tabel 16. Hasil Observasi Aktifitas Belajar Siswa Siklus II	91
Tabel 17. Nilai Tes Hasil Belajar Siklus II	92
Tabel 18. Hasil Observasi Aktifitas Belajar Siswa Siklus III	97
Tabel 19. Nilai Tes Hasil Belajar Siklus III	98
Tabel 20. Peningkatan Aktifitas Belajar	101
Tabel 21. Nilai Rata-rata <i>Posttest</i> dan Ketuntasan Belajar	102

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mencatat Dengan Format <i>Outline</i>	29
Gambar 2. Catatan TS (Tulis Susun)	31
Gambar 3. Peta Pikiran (<i>Mind Mapping</i>).....	32
Gambar 4. Contoh Penerapan <i>Mind Mapping</i>	40
Gambar 5. Siklus PTK menurut Kemmis & McTaggart	50
Gambar 6. Grafik Peningkatan Aktifitas Belajar Siswa	101
Gambar 7. Grafik Nilai Rata-rata Hasil Belajar	103
Gambar 8. Grafik Ketuntasan Hasil Belajar	103

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Validasi	109
Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi	111
Lampiran 3. Sirat Ijin Penelitian Fakultas Teknik	113
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Sekretariat Daerah	114
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian BAPPEDA	115
Lampiran 6. Daftar Nilai Uji Coba Instrumen	116
Lampiran 7. Silabus	117
Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	119
Lampiran 9. Daftar Hadir Siswa	172
Lampiran 10. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa	173
Lampiran 11. Daftar Nilai Siswa	177
Lampiran 12. Hasil Mind Mapping	178
Lampiran 13. Surat Keterangan Selesai Penelitian	182
Lampiran 14. Kartu Bimbingan Proyek Akhir Skripsi	183
Lampiran 15. Kartu Bukti Selesai Revisi Tugas Akhir Skripsi	184

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan sarana untuk pengembangan berbagai ilmu pengetahuan. Melalui pendidikan pada akhirnya manusia mengerti beriman dan bertakwa terhadap penciptanya serta berbudi pekerti yang luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan. Tujuan pendidikan untuk membentuk manusia yang seutuhnya harus dicapai melalui proses yang panjang dan beragam baik melalui pendidikan formal seperti di sekolah ataupun non formal seperti dalam lingkungan keluarga dan masyarakat. Keduanya mempunyai fungsi dan tujuan yang sama baik yang dirasakan secara langsung maupun tidak langsung. Keberhasilan dari mutu pendidikan sendiri ditandai dengan pencapaian hasil belajar, sikap dan keterampilan yang baik dan memuaskan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada kelas XI TKR (Teknik Kendaraan Ringan) tahun ajaran 2013/2014, pembelajaran yang dilakukan masih berorientasi pada guru (*Teacher Centered*). Sehingga permasalahan yang muncul yaitu siswa cenderung pasif hanya menerima informasi yang diberikan dan tidak memberikan tanggapan yang serius. Selain itu setelah dilakukan *interview* dengan pihak sekolah terutama guru, beberapa masalah masih muncul terutama dalam penyampaian materi. Prestasi yang didapat oleh siswa juga

masih memiliki hambatan terutama pada nilai dan perhatian siswa saat proses pembelajaran. Pada kompetensi sistem kelistrikan dan pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional khususnya, para siswa kurang memahami tentang materi yang diberikan oleh guru. Mata pelajaran sistem pengapian konvensional merupakan pelajaran dasar dan siswa harus menguasai dalam jurusan teknik otomotif. Acuan nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) yang digunakan dalam penilaian UKP (Uji Kompetensi) yaitu 7,80 untuk mata pelajaran produktif sesui standar yang ditetapkan oleh sekolah. Terdapat kurang lebih 30% siswa kelas XI TKR 1,2,3, dan 4 dilihat dari rata-rata 12 siswa tiap kelas tersebut belum mampu memenuhi nilai KKM yang ditetapkan pihak sekolah.

Kemungkinan penyebab dari permasalahan ini adalah pada lemahnya penyampaian materi pada proses pembelajaran. Model pembelajaran dan alat bantu pembelajaran yang ada masih menggunakan model lama yaitu metode ceramah guru sehingga terkesan kurang menarik bagi peserta didik. Metode ini mempunyai kelemahan, yaitu peserta didik merasa jemu karena proses belajar mengajar terkesan datar yang mengakibatkan peserta didik tidur di dalam kelas, peserta didik berbicara sendiri di dalam kelas. Hal ini akan mengakibatkan minat belajar peserta didik akan cenderung turun sehingga prestasi belajar menjadi rendah.

Dari permasalahan di atas hal yang harus diperhatikan ialah memperbaiki kualitas belajar siswa. Idealnya bahwa semakin meningkatnya standar mutu melalui meningkatnya nilai KKM, maka kualitas dari proses

pembelajaran juga harus ditingkatkan. Salah satunya melalui kreatifitas guru untuk menciptakan pembelajaran yang menarik dan mampu membuat siswa untuk giat belajar sangat dibutuhkan. Hal ini digunakan untuk mengatasi berbagai kejemuhan siswa dalam proses pembelajaran. Diperlukan pengembangan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan dan membuat peserta didik lebih giat, lebih semangat dalam belajar serta mengikuti proses belajar mengajar sehingga dapat meminimalisir berbagai hambatan dalam proses belajar mengajar. Guna mengatasi hambatan-hambatan tersebut salah satunya adalah penerapan metode pembelajaran yang berbeda dari yang sebelumnya dimana sikap peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung cenderung pasif. Penggunaan metode yang baru yakni mendesain pembeajaran dimana peserta didik dipaksa untuk mengikuti dan memahami materi yang disampaikan pendidik atau guru.

Metode pembelajaran model “*Mind Mapping*” adalah salah satu model pembelajaran dimana peserta didik dituntut untuk menerima materi, kemudian dipahami dan dituangkan dalam catatan yang dapat dikatakan berupa peta pemikiran. Dalam metode ini pengembangan kreatifitas dari metode mencatat dari materi yang disampaikan setelah dipahami ini yang dimaksimalkan. *Mind mapping* merupakan teknik penyusunan catatan demi membantu siswa menggunakan seluruh potensi otak agar optimum. Hal ini akan memudahkan siswa dalam memahami mata pelajaran sistem pengapian yang didalamnya terdapat materi yang perlu ingatan dan juga logika. Metode mencatat menggunakan *mind mapping* merupakan teknik mencatat dengan

menggabungkan kerja otak bagian kiri dan kanan dengan mencatat menggunakan kombinasi gambar cabang serta warna yang berbeda.

Pada metode ini interaksi antara pendidik dan peserta didik harus dimaksimalkan agar penyesuaian pemahaman antara siswa dan guru sama. Interaksi tanya jawab juga berguna untuk merangsang pemahaman peserta didik agar mudah dalam mengingat materi. Metode *mind mapping* ini termasuk model pembelajaran baru yang harus dikembangkan lebih luas lagi. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keefektifan metode pembelajaran baru tersebut dalam proses pembelajaran sehingga dapat diketahui apakah metode pembelajaran tersebut cocok dan dapat digunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah, antara lain rendahnya prestasi belajar siswa kelas XI TKR (Teknik Kendaraan Ringan) di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional tahun ajaran 2013/2014. Data yang diperoleh selama observasi menunjukkan sebanyak 30% siswa rata-rata setiap kelas belum lulus nilai KKM yang diterapkan pihak seolah yakni sebesar 7,80.

Rendahnya prestasi belajar siswa tersebut karena siswa kurang menguasai materi yang diberikan oleh guru. Penerapan metode pembelajaran model ceramah diduga penyebab rendahnya kualitas pembelajaran karena pembelajaran cenderung monoton sehingga sikap siswa dalam belajar

menjadi pasif. Sehingga berakibat pada rendahnya prestasi belajar siswa karena keaktifan siswa dalam belajar yang rendah.

Idealnya semakin meningkatnya standar mutu pembelajaran melalui nilai KKM, juga diikuti oleh peningkatan kualitas pembelajarannya. Salah satu cara peningkatan kualitas pembelajaran tersebut yaitu penerapan metode pembelajaran yang dapat merangsang antusias dan keaktifan siswa dalam belajar. Penggantian tersebut dimaksudkan agar siswa tidak meara bosan terhadap metode pembelajaran yang seperti biasanya.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas agar tidak menyimpang dari tujuan maka permasalahan yang akan dibahas dibatasi pada penggunaan metode *mind mapping* untuk upaya peningkatan prestasi belajar dan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran sistem sistem pengapian di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Dengan metode *mind mapping* diharapkan dapat memotivasi siswa untuk belajar dan dapat meningkatkan prestasi belajarnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah dengan metode pembelajaran *mind mapping* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul

pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional tahun ajaran 2013/2014 ?

2. Seberapa besar peningkatan aktivitas belajar siswa kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul dengan menerapkan metode pembelajaran *mind mapping* pada teori mata pelajaran sistem pengapian konvensional tahun ajaran 2013/ 2014 ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan prestasi belajar dan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian dengan metode *mind mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

F. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan manfaat terutama bagi penulis, pembaca dan pendidikan pada umumnya. Manfaat-manfaat tersebut antara lain :

1. Manfaat teoritis
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pembaca untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan pendidikan khususnya tentang penggunaan metode *mind mapping*.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai bahan referensi yang berkaitan dengan metode-metode pembelajaran khususnya penggunaan metode pembelajaran *mind mapping* untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada sekolah untuk selalu meningkatkan prestasi belajar siswa, prestasi ini bisa diraih salah satunya dengan menggunakan metode pembelajaran baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi siswa seperti pada pembelajaran dengan dengan metode *mind mapping* ini.

b. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai makna untuk lebih memperdalam ilmu yang diperoleh selama proses perkuliahan yang dalam kehidupan yang sesungguhnya dapat diaplikasikan ke dalam dunia kerja untuk selalu mengevaluasi proses pembelajaran agar peningkatan prestasi dapat dicapai.

c. Bagi Peserta Didik

Memberikan masukan kepada para siswa untuk selalu lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga dalam proses pembelajaran terjadi interaksi yang positif, kerja sama yang terbentuk, dan terjadi umpan balik berupa peningkatan prestasi siswa dalam belajar melalui proses pembelajaran menggunakan metode *mind map* ini.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Diskripsi Teori

1. Belajar

Seiring dengan perkembangan manusia sebagai makhluk sosial, secara tidak sengaja manusia mengalami proses belajar dikarenakan manusia dikananai otak yang digunakan untuk berpikir sehingga dapat tumbuh dan berkembang. Semakin dewasa manusia maka tingkat kematangan berpikir manusia akan mengalami perbedaan. Hal tersebut disebabkan adanya respon dari luar (lingkungan). Dengan kata lain, kemampuan tingkat berpikir seseorang akan mempengaruhi sikap dan tingkah laku bagi orang tersebut. Faktor lingkungan memiliki andil yang sangat besar terhadap perkembangan seseorang. Hal tersebut dikarenakan manusia selama masih tumbuh dan berkembang secara tidak sengaja akan mengalami proses belajar.

Menurut Slameto (1995: 2) belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Menurut pendapat tersebut belajar akan mempengaruhi tingkah laku yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Baik lingkungan keluarga, sekolah ataupun lingkungan yang berhubungan dengan masyarakat atau sosial. Sedangkan Menurut Sugihartono, dkk (2007: 74) belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai

hasil intraksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Pendapat-pendapat tersebut menguatkan bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan manusia, terutama dalam proses pembelajaran. Akan tetapi kebutuhan belajar bukan hanya dipengaruhi oleh lingkungan tetapi juga karena kepentingan individu untuk dapat memenuhi kebutuhannya, sehingga belajar disesuaikan dengan kebutuhannya dan yang membedakannya adalah porsi belajar.

Belajar merupakan suatu kewajiban bagi peserta didik, karena dengan belajar maka peserta didik akan dapat mengetahui dan menemukan suatu pemahaman, pengetahuan dan menemukan sebuah pengalaman baru. Namun untuk proses belajar disekolah maka belajar dapat berlangsung di lingkungan sekolah, laboratorium, perpuskatakan, bengkel, kelas dan lainnya yang membentuk siswa untuk lebih memahami, memperdalam serta menambah pengetahuannya. Jadi dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap karena adanya interaksi antara individu dengan lingkungannya.

2. Keaktifan Belajar

Penyelenggaraan pembelajaran merupakan salah satu tugas utama guru sebagai pendidik. Penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar yang

cenderung monoton akan membuat perhatian siswa sebagai peserta didik menjadi pasif. Keaktifan peserta didik terjadi ditandai oleh adanya respon yang ditimbulkan dari perhatian peserta didik kepada pendidik yang sedang menyampaikan materi. Menurut Slameto (2010: 105) perhatian adalah kegiatan yang dilakukan seseorang dalam hubungannya dengan pemilihan rangsangan yang datang dari lingkungannya. Secara tidak langsung perhatian tersebut akan merangsang suatu tindakan. Tindakan tersebut dapat berupa melihat, mendengarkan, memahami, ataupun dengan mencatatnya suatu informasi.

Permasalahan yang muncul dilapangan yaitu seorang pendidik tidak mampu menarik perhatian peserta didik karena pembelajarannya monoton, peran aktif guru sangat diperlukan untuk membuat peserta didik siap menerima materi. Hal tersebut dibenarkan oleh Slameto (2010: 106) bahwa salah satu masalah yang harus dihadapi oleh seorang guru dalam kelas adalah menarik perhatian siswa dan kemudian menjaga agar perhatian itu tetap ada.

Menurut Dimyati dan Mudjiono (2009: 114) keaktifan siswa dalam peristiwa pembelajaran mempunyai beraneka bentuk kegiatan, dari kegiatan fisik yang mudah diamati sampai kegiatan psikis yang sulit diamati. Kegiatan fisik yang mudah dipahami seperti membaca, mendengar, melukis, memeragakan dan mengukur serta kegiatan psikis antara lain mengingat kembali, menyimpulkan, menggunakan khasanah

pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan masalah, menyimpulkan, membandingkan, dll.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa, kegiatan mencatat merupakan kegiatan keaktifan dalam peristiwa pembelajaran yang mudah diamati. Sedangkan kemampuan memahami merupakan keaktifan dalam peristiwa pembelajaran yang sulit dipahami (psikis). Akan tetapi bukan tidak mungkin untuk tidak dapat diukur seberapa tingkat pemahaman dan penguasaan suatu materi. Melalui evaluasi hasil belajar maka dapat diketahui seberapa penyerapan terhadap materi yang diberikan oleh guru. Selain itu akan terlihat pula keaktifan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran melalui hasil evaluasi tersebut.

Aktivitas belajar di dalam kelas dalam proses pembelajaran ditunjukkan dengan adanyatanya jawab antar siswa, kelompok maupun antar siswa dengan guru. Dalam belajar siswa mampu bertanya tentang materi yang terkait maka siswa dapat disimpulkan terikat dalam kegiatan proses belajar dan mengajar. Proses belajar mengajar perlu dikembangkan secara aktif baik oleh anak didik (siswa) maupun pendidik (guru) sesuai dengan perananya. Aktivitas siswa hakikatnya adalah keterlibatan mental dan fisik siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Aktivitas belajar seorang siswa dengan siswa yang lain akan berbeda sesuai dengan kemampuan pada diri siswa masing-masing, sehingga pembentukan kebiasaan-kebiasaan belajar yang aktif perlu mendapatkan perhatian yang serius. Aktivitas belajar dalam suatu proses belajar mengajar sangatlah tergantung

pada peranan guru dan siswa. Peranan guru yaitu memberikan bimbingan serta merencanakan segala kegiatan dalam proses belajar mengajar, sedangkan peran siswa yang lebih banyak melakukan aktivitas belajar. Aktivitas belajar antar siswa sangatlah beragam dan berbeda antara satu dengan yang lainnya, hal itu dipengaruhi oleh perbedaan tingkat kemampuan, sehingga seorang guru hendaklah memperhatikan aktivitas belajar pada semua siswa.

Hasil penelitian Paul D. Dierich dalam Oemar Hamalik (2001: 172) membagi kegiatan belajar dalam 8 kelompok, antara lain:

a. Kegiatan-kegiatan visual

Membaca, melihat gambar-gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, pameran, dan mengamati orang lain bekerja atau bermain.

b. Kegiatan-kegiatan lisan (*oral*)

Mengemukakan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi, dan interupsi.

c. Kegiatan-kegiatan mendengarkan

Mendengarkan penyajian bahan, mendengarkan percakan atau diskusi kelompok, mendengarkan suatu permainan, mendengarkan radio.

d. Kegiatan-kegiatan menulis

Menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, bahan-bahan kopi, membuat rangkuman, mengerjakan tes, dan mengisi angket.

e. Kegiatan-kegiatan menggambar

Menggambar, membuat grafik, *chart*, diagram peta, dan pola.

f. Kegiatan-kegiatan metrik

Melakukan percobaan, memilih alat-alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari, dan berkebun.

g. Kegiatan-kegiatan mental

Merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisa, faktor-faktor, melihat, hubungan-hubungan, dan membuat keputusan.

h. Kegiatan-kegiatan emosional

Minat, merasa bosan, berani, tenang, dan lain-lain.

Proses pembelajaran yang diharapkan oleh seorang guru salah satunya adalah terciptanya suasana proses pembelajaran dimana siswa aktif mengikuti proses belajar mengajar di dalam kelas. Dengan keaktifan peserta didik didalam kelas maka suatu kelas akan terlihat hidup dan memungkinkan terjadi proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Berikut ini merupakan ciri-ciri umum yang menggambarkan sikap keaktifan dari peserta didik seperti yang telah diuraikan pada penelitian Paul D. Dierich, diantanya adalah :

- a. Menunjukkan sikap ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan.
- b. Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru, teman atau kelompok lain.
- c. Mengikuti setiap instruksi yang diberikan oleh guru.
- d. Mendengarkan serta melaksanakan petunjuk dari guru.

- e. Tidak berbicara diluar materi pelajaran.
- f. Memusatkan perhatian pada tugas yang diberikan oleh guru dengan tidak melakukan kegiatan lain, seperti memainkan alat tulis dan bercanda.

3. Prestasi Belajar

Prestasi belajar merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar, karena kegiatan belajar merupakan proses, sedangkan prestasi belajar merupakan hasilnya (*output*) dari proses belajar. Menurut Nana Sudjana (2011: 45) prestasi belajar sangat berkaitan erat dengan proses belajar mengajar yang berlangsung, keberhasilannya diukur seberapa jauh hasil belajar yang dicapai siswa. Perumusan hasil belajar harus nampak dalam tujuan pengeajaran (tujuan instruksional), sebab tujuan itulah yang akan dicapai saat proses belajar mengajar.

Menurut Muhibbin Syah (2010: 148) prestasi merupakan pengungkapan hasil belajar ideal yang meliputi segenap ranah psikologis yang berubah sebagai akibat pengalaman dan proses belajar siswa. Sedangkan menurut Reni Akbar dan Hawadi (2011: 168) prestasi belajar adalah hasil penilaian pendidik terhadap proses belajar dan hasil belajar siswa sesuai dengan tujuan instruksional yang menyangkut isi pelajaran dan perilaku yang diharapkan dari siswa. Sehingga dari beberapa pendapat tersebut prestasi merupakan suatu hasil yang telah dicapai dalam melakukan suatu kegiatan. sedangkan belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman. Disimpulkan bahwa prestasi

belajar merupakan hasil yang dicapai dalam melakukan suatu proses memperoleh pengetahuan, serta pengalaman dalam belajar. Prestasi belajar dikatakan sempurna apabila memenuhi tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotor.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar menurut Slameto (2010: 54) dipengaruhi oleh dua kelompok faktor, yaitu yang berasal dari (*intern*) individu dan (*ekstern*) luar individu. Faktor yang terdapat di dalam diri individu dikelompokkan menjadi dua faktor, yaitu faktor psikis dan faktor fisik. Yang termasuk faktor psikis antara lain kognitif, afektif, psikomotor, campuran, kepribadian sedangkan yang termasuk faktor fisik antara lain kondisi indera, anggota badan, tubuh, kelenjar, syaraf dan organ-organ dalam tubuh. Faktor psikis dan fisik ini, keadaanya ada yang ditentukan oleh faktor keturunan, ada yang faktor lingkungan dan ada juga yang di pengaruhi keturunan maupun lingkungan. Dengan uraian ini jelas bila guru harus memperhatikan perbedaan peserta didik dalam memberikan pelajaran kepada mereka, supaya dapat menangani sesuai dengan kondisi peserta didiknya untuk menunjang keberhasilan belajar. Sedangkan faktor yang berasal dari luar diri individu di kelompokkan menjadi faktor lingkungan alam, faktor sosial ekonomi, guru, metode mengajar, kurikulum, program dan sarana prasarana.

Dalam dunia pendidikan prestasi belajar akan diperoleh setelah guru melakukan evaluasi tentang materi yang telah diberikan. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh meliputi faktor kognitif, afektif dan

psikomotor setelah mengikuti proses pembelajaran yang diukur dengan menggunakan instrumen tes atau instrumen yang relevan untuk mengukur kemampuan siswa.

Menurut Dimyati dan Mudjiono (2009: 189) untuk mengetahui informasi baik dan buruknya proses hasil kegiatan belajar dan pembelajaran, maka seorang guru harus menyelenggarakan evaluasi. Pendapat tersebut mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran akan dapat diukur dengan menggunakan evaluasi. Dengan evaluasi baik dan buruknya prestasi belajar yang dicapai oleh siswa akan terlihat. Pendapat tersebut benar adanya karena guna mengukur tingkat pemahaman siswa yang akan mempengaruhi prestasi belajar siswa tidak dapat diraba ataupun disentuh dan salah satu alat untuk mengukur hasil belajar adalah dilakukan evaluasi.

Evaluasi proses pembelajaran terdapat dua macam penilaian antara lain penilaian praktek dan penilaian teori. Proses penilaian praktikum selain dilihat dari penguasaan materi juga dilihat dari skil, ketelitian, ketepatan, kerapihan dan lain sebagainya. Sedangkan pada proses penilaian teori yaitu menggunakan tes tertulis. Pada penyelenggaraan tes tertulis inihanya untuk mengukur kemampuan terhadap penguasaan materi yang diterima selama proses pembelajaran. Evaluasi pada tes tertulis terdapat dua macam jenis antara lain tes subyektif/ essai dan tes obyektif.

Menurut Martubi (2005: 16) tes subyektif/ essai adalah sebuah tes yang memerlukan jawaban berupa pembahasan atau urian kata-kata, sedangkan tes obyektif adalah tes yang dalam pemeriksannya dapat

dilakukan secara obyektif oleh siapapun dan pada waktu kapanpun pelaksanaannya. Kedua macam evaluasi tersebut mempunyai model yang berbeda. Tes subyektif/ essai terdiri atas essay bebas dan essay terstruktur. Sedangkan untuk evaluasi menggunakan tes obyektif terdiri atas tes benar-salah, tes menjodohkan, tes jawab singkat, tes isian/ melengkapi, dan tes pilihan ganda. Semua model evaluasi pembelajaran tersebut biasa diterapkan dalam penyelenggaraan evaluasi pembelajaran karena baik tes subyektif dan obyektif mempunyai kabaikan dan keburukan masing-masing.

Evaluasi hasil belajar menekankan kepada diperolehnya informasi tentang seberapa jauh perolehan siswa dalam mencapai tujuan pengajaran yang ditetapkan. Sedangkan evaluasi pembelajaran merupakan proses sistematis untuk memperoleh informasi tentang keefektifan proses pembelajaran dalam membantu siswa mencapai tujuan pengajaran secara optimal. Dalam sekolah kejuruan diharuskan siswa tidak hanya mampu berprestasi, akan tetapi harus dapat berkompeten dibidangnya. Sehingga nantinya akan menghasilkan lulusan yang berkompensensi dan berprestasi.

4. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan salah satu rangkaian dari sistem pembelajaran. Metode berasal dari Bahasa Yunani “*Methodos*” yang berarti cara atau jalan yang ditempuh. Dalam dunia pendidikan terdapat banyak metode yang digunakan untuk memajukan pendidikan. Metode pembelajaran banyak diterapkan oleh pendidik dan peserta didik yang

kreatif dan aktif untuk memaksimalkan proses pembelajaran. Menurut Sugihartono, dkk (2007: 81) metode pembelajaran adalah cara yang dilakukan dalam proses pembelajaran sehingga memperoleh hasil maksimal.

Menurut Syaiful Bahri & Aswan Zain (2010: 72) metode pembelajaran mempunyai kedudukan sebagai salah satu komponen yang ikut ambil bagian dalam keberhasilan kegiatan belajar mengajar. Sedangkan menurut Bermawy Munthe (2009: 55) metode pembelajaran bisa dikatakan sebagai strategi pembelajaran, strategi pembelajaran merupakan salah satu alat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode pembelajaran dikatakan tepat apabila mempunyai ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.

Berdasarkan pendapat tersebut metode juga berarti cara dan strategi yang ditempuh dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan yang maksimal. Metode pembelajaran mempunyai peran yang penting disamping fasilitas, pengetahuan guru, serta sarana dan prasarana. Pendidik yang mempunyai tingkat pengetahuan tinggi belum tentu mempunyai tingkat pemahaman yang tinggi pula tentang cara menyampaikan informasi terhadap peserta didik agar efektif dan efisien. Penerapan metode pembelajaran juga akan mengalami kebuntuan apabila bersifat monoton atau tetap, sehingga memerlukan berbagai variasi dalam penerapan metode pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran untuk mendapatkan kualitas pembelajaran yang baik harus menggunakan metode pembelajaran yang tepat dan bervariasi agar hasil pembelajaran berkualitas. Suatu proses pembelajaran yang berkualitas yaitu dapat merangsang peserta didik untuk aktif belajar sehingga peserta didik mampu mengembangkan potensi dan kemampuan diri sesuai respon dari lingkungan sekitar. Kebanyakan model pembelajaran sangat tergantung dari guru dan siswa hanya mengikuti dan menerima apa yang diberikan oleh guru. Trianto (2009: 19) menuturkan bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali hanya dengan keaktifan siswa untuk menalar. Berdasarkan pendapat tersebut jelas bahwa seorang pendidik salah jika hanya fokus untuk menyampaikan materi yang ada dengan mengabaikan keaktifan peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.

Menurut Sugihartono, dkk (2007: 81) dalam pembelajaran terdapat beragam jenis metode pembelajaran, macam-macam metode pembelajaran tersebut antara lain metode ceramah, metode latihan, metode tanya jawab, metode karya wisata, metode demonstrasi, metode sosio drama, metode bermain peran, metode diskusi, metode pemberian tugas dan resitasi, metode eksperimen dan metode proyek. Metode-metode diatas tentu saja memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing.

Macam-macam metode pembelajaran diatas merupakan metode yang umum digunakan oleh pendidik dalam penyampaian informasi kepada peserta didik. Seiring dengan perkembangan metode pembelajaran

maka bermunculan metode-metode baru yang dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien salah satunya metode *quantum learning*.

5. Metode Pembelajaran *Quantum Learning*

Quantum learning merupakan metode yang dikembangkan oleh Bobby DePorter dan Mike Hernacki yang mengedepankan pembelajaran yang imajinatif dan teknik-teknik yang efektif dalam belajar. Dalam metode *quantum learning* digunakan pendekatan yang mengutamakan pada keterampilan guru dalam mengelola pembelajaran. Sehingga terjadi berbagai interaksi belajar yang mengubah kemampuan dan bakat alamiah guru dan siswa menjadi bermanfaat bagi kemajuan dalam belajar yang efektif dan efisien.

Menurut Bobby DePorter dan Mike Hernacki (2000: 14) metode pembelajaran *quantum learning* berakar dari penelitian Dr. Georgi Lozanov, yang bereksperimen dengan apa yang disebut sebagai “*Suggestology*” prinsipnya yaitu bahwa sugesti dapat dan pasti mempengaruhi hasil situasi belajar dan setiap detailnya akan memberikan sugesti positif dan negatif. Beberapa teknik yang digunakan untuk dapat memunculkan sugesti positif yaitu mendudukkan murid dengan posisi nyaman, memasang latar belakang musik, meningkatkan partisipasi siswa di dalam kelas, menggunakan poster-poster untuk memberikan kesan dan menonjolkan informasi.

Dalam metode pembelajaran *quantum learning* ada beberapa aspek dalam belajar yang ditekankan diantaranya :

a. Cara Belajar

Quantum learning merupakan suatu metode yang mengedepankan aspek interaksi individu siswa. Interaksi tersebut dibuat agar siswa belajar dengan situasi belajar yang nyaman dan menyenangkan.

Menurut Slameto (2010: 73) bahwa kecakapan dan ketangkasan cara belajar siswa berbeda secara individual dan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu belajar akan lebih efektif apabila menyenangkan. Walaupun demikian belajar yang baik dapat dibantu dengan memberikan petunjuk-petunjuk mengenai cara belajar yang baik dan efisien. Hal ini tidak berarti bahwa hanya dengan mengenal petunjuk-petunjuk tersebut siswa dapat sukses dalam belajar namun kembali lagi kepada diri individu siswa bahwa sukses dalam belajar membutuhkan usaha keras, tanpa usaha keras hal tersebut tidak akan tercapai.

Pembelajaran yang baik dalam pengembangan pembelajaran akan menuntun siswa kepada kesuksesan siswa kedepannya tidak hanya belajar untuk membangun konsep teori dan praktik, tetapi juga membangun kecerdasan emosionalnya yaitu membangun siswa percaya diri, sehingga siswa dapat lebih merasa berhasil dalam belajar, merasakan kesenangan dalam belajar dan merasakan kegembiraan atas hasil yang dicapainya.

Dalam metode *quantum learning* pendekatan cara belajar merupakan konsep utama yang dapat menguatkan sendi-sendi utama yang menjadi inti, dalam cara belajar siswa akan dikenalkan dengan bagaimana cara mencatat, menghafal dan bagaimana cara membaca dengan cepat (Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000:2).

Kombinasi tersebut ditambah dengan kepercayaan instrukstur dan murid serta latar suasana yang nyaman dan dengan fokus utama pada otak akan memungkinkan siswa belajar lebih efektif dan menyerap serta mengingat sejumlah materi yang disampaikan.

Penyampaian yang menjadi kunci utama dalam pelaksanaan pembelajaran yang akan membuat siswa untuk dapat memperoleh prestasi yang gemilang seperti nilai prestasi yang tinggi harus diwujudkan pada tingkat-tingkat awal. Hal dikarenakan semangat peserta didik saat awal-awal masuk merupakan suatu potensi perkembangan otak yang harus diarahkan. Yaitu dengan menemukan ritme belajar dan cara belajar yang cocok bagi siswa ataupun peserta didik.

b. Global Learning

Pemikiran kita merupakan suatu gambaran imajinatif yang tidak terbatas. Kita dilahirkan dengan tingkat rasa tahu yang tidak terbatas dan tidak pernah terpuaskan. *Global learning* merupakan suatu pemikiran yang mempunyai akar pemikiran yang tidak terbatas dengan mendekatkan pada realitas cara belajar yang efektif dan alamiah

manusia untuk dapat memahami sesuatu. Menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 22) otak manusia layaknya sebuah spons yang dapat menyerap berbagai fakta, sifat-sifat fisik dan kerumitan bahasa dapat dipelajari dengan berbagai cara dan akan lebih cepat apabila menggunakan latar belakang lingkungan yang menyenangkan tanpa unsur paksaan. Proses pembelajaran yang digunakan ditambah dengan faktor-faktor umpan balik akan menambah rangsangan dari lingkungan, dan dapat menciptakan lingkungan ataupun kondisi sempurna dalam belajar secara tepat.

Musuh utama dalam *global learning* dalam belajar yaitu adanya paradigma lama yang menyebutkan bahwa pembelajaran dilaksanakan dengan pendekatan yang kaku, linear dan berorientasi bahasa. Kondisi ini mengakibatkan rangsangan yang tidak seimbang dalam otak, dan menyebabkan siswa mengalami banyak kendala dalam belajar, dan hanya akan menguntungkan beberapa siswa yang memiliki gaya belajar tertentu. Sehingga *global learning* dalam pembelajaran yaitu pembelajaran yang bersifat holistik (menyeluruh), tuntas, dan menyenangkan bagi siswa menjadi hilang.

Menurut Bobby DeProter dan Mike Hernacki (2000: 144) dalam bukunya *Quantum Learning* menyebutkan bahwa dalam *global learning* terkandung beberapa aspek utama yaitu : *know it* (ketahui hasilnya). Aspek ini digunakan untuk memacu ingatan bahwa apa diketahui dan apa yang akan dicapai dalam ingatan akan mempengaruhi

outcome (hasil yang sesungguhnya), sehingga terbentuk hubungan yang jelas dan saling berkomunikasi antara usaha yang dilakukan dengan jelas dan mendapatkan hasil yang diinginkan.

Aspek selanjutnya yaitu *explain it* (jelaskan hasilnya). Hal ini akan menimbulkan serangkaian pemikiran untuk memposisikan pemikiran terhadap diskripsi hasil yang diinginkan. Dengan aspek ini maka akan menimbulkan prinsip komunikasi positif yaitu timbulkan citra positif, arahkan fokus, diskripsikan secara jelas (inklusif) dan gunakan rumusan yang jelas (spesifik). Maka timbul serangkaian pemikiran yang memadukan runtutan dalam cara berfikir yang baik.

Aspek yang terakhir *get it* (dapatkan hasilnya). Aspek ini memacu siswa untuk mendapatkan yang terbaik dalam belajar. dalam aspek ini pendekatan guru sangat dibutuhkan yaitu untuk mendapatkan *give feedback* atau berikan umpan balik yang positif sehingga memberikan siswa rasa bangga terhadap apa yang dicapai dan terus mengembangkan kemampuannya dalam belajar.

c. Menata Lingkungan Belajar yang Tepat

Ketika seorang siswa dihadapkan dengan kertas gambar dan disuruh untuk menggambarkan suatu panorama alam, maka dalam benaknya mereka akan menggambar pemandangan alam berupa pegunungan. Hal ini merupakan suatu pandangan awal bahwa lingkungan belajar merupakan suatu faktor yang berpengaruh langsung kepada pemikiran siswa.

Lozanov dalam Bobby DePorter dan Mike Hernacki (2000: 65) menyebutkan bahwa otak manusia senantiasa dibanjiri stimulus, dan otak memilih fokus tertentu saat demi saat, meskipun otak merekam secara sadar materi utama, namun otak akan memperhatikan masukan hal-hal ganjil dari lingkungan sekitarnya sehingga otak akan memperhatikan banyak hal dari berbagai sumber sekaligus.

Penelitian Lozanov ini menyebutkan bahwa dalam belajar, siswa cenderung memperhatikan stimulus-stimulus yang bersifat baru dan tidak tetap sehingga mengakibatkan belajar siswa bertaraf ganda yaitu belajar terjadi baik secara sadar ataupun tidak sadar akan masuk dalam waktu bersamaan. Hal ini bisa dilihat ketika siswa dalam proses pembelajaran maka akan cenderung memperhatikan pintu yang terbuka, karena dalam pintu yang terbuka terdapat berbagai interaksi tertentu yang terjadi di luar, dan dalam waktu yang bersamaan pula siswa terlihat memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru.

Jadi penataan lingkungan belajar yang baik akan menambah pengetahuan yang luas dan menciptakan pilihan yang lebih banyak yang akan meningkatkan kekuatan pribadi siswa. Ketika suatu sekolah, instansi menata lingkungan yang baik, teratur dan indah. Maka akan lebih mudah bagi seorang siswa atau manusia di dalamnya untuk mengembangkan atau mempertahankan sikap juara, dan sikap juara akan menghasilkan seorang pelajar yang lebih berhasil.

d. Gaya Belajar

Gaya belajar merupakan kunci dalam belajar, mengembangkan kinerja, menyerap dan mengolah informasi dan juga dapat menjadikan belajar lebih mudah dan lebih interaktif dengan gaya belajar masing-masing individu. Telah banyak penelitian yang menerangkan bagaimana gaya belajar dapat menentukan keberhasilan belajar seorang siswa, namun yang menjadi garis besar adalah bagaimana menemukan gaya belajar yang tepat, dan rangsangan-rangsangan serta faktor-faktor apa saja yang dibutuhkan untuk mengaktifkan, mengasah dan menajamkan gaya belajar tersebut.

Rita Dunn dalam Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 110) seorang pelopor peneliti gaya belajar menyebutkan bahwa banyak variabel yang menentukan cara belajar seseorang diantaranya: faktor-faktor fisik, emosional, sosiologis dan lingkungan. Perbedaan tersebut merupakan suatu indikasi awal atau modalitas awal bagi seseorang dalam menemukan gaya belajar.

Menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 110) menyebutkan bahwa terdapat dua kategori utama dalam belajar yaitu bagaimana kita menyerap informasi dengan mudah (modalitas) dan bagaimana cara kita mengatur dan mengolah informasi tersebut (dominasi otak). Gaya belajar seseorang adalah kombinasi dari bagaimana ia menyerap, dan kemudian mengatur serta mengolah informasi.

Gaya belajar akan menghadirkan sebuah langkah-langkah penting untuk membantu belajar lebih cepat dan lebih mudah. Dengan demikian maka dengan menerapkan daya belajar yang tepat maka akan mudah mengerti perbedaan antara keberhasilan dan kegagalan dalam belajar. sedangkan dalam gaya belajar ada tiga modalitas utama yaitu *visual*, auditorial, kinestetik. Banyak definisi-definisi yang menyebutkan ciri-ciri masing-masing gaya belajar tersebut, salah satunya menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 116) menyebutkan bahwa ciri-ciri gaya belajar siswa diantaranya:

- 1) Ciri-ciri gaya belajar orang *visual*
 - a) Rapi dan teratur, b) berbicara dengan cepat, c) perencana dan pengatur jangka panjang yang baik, d) teliti terhadap detail,
 - e) memperhatikan penampilan, baik dalam hal pakaian dan prestasi, f) mengingat apa yang dilihat dari pada yang didengar,
 - g) mengingat dengan asosiasi visual, h) pembaca cepat dan tekun, i) lebih suka melakukan demonstrasi dari pada berpidato,
 - j) lebih suka seni dari pada musik.
- 2) Ciri-ciri gaya belajar orang auditorial
 - a) Berbicara dengan diri sendiri ketika sedang bekerja, b) mudah terganggu oleh keributan, c) senang membaca dengan keras dan mendengarkan, d) dapat mengulangi kembali dan menirukan nada, birama, dan suara, e) kesulitan dalam menulis tetapi hebat dalam bercerita, f) belajar dengan mendengarkan

dan mengingat apa yang didiskusikan dari pada yang dilihat, g) lebih suka musik dari pada seni.

3) Ciri-ciri gaya belajar orang kinestetik

a) Berbicara dengan perlahan, b) menanggapi perhatian fisik, c) menyentuh orang untuk mendapatkan perhatian, d) selalu berorientasi fisik dan bergerak, e) belajar melalui manipulasi dan praktik, f) menghafal dengan cara berjalan dan melihat, g) tidak dapat mengingat geografi, kecuali jika pernah di daerah tersebut, h) menyukai permainan yang menyibukkan.

Adalah mungkin apabila seseorang yang berprestasi di masa sekolah menengah kemudian masuk ke perguruan tinggi kemudian mengalami penurunan-penurunan yang drastis dan kemudian tertatih-tatih atau bahkan gagal, karena disebabkan dalam perguruan tinggi banyak menggunakan gaya belajar auditorial, hanya menguatkan bagian-bagian tertentu, sedangkan saat masa sekolah menengah sangat mementingkan aspek visual. Sehingga gaya belajar harus selalu dilatih untuk dapat beradaptasi dalam suatu lingkungan, kecuali dalam suatu kesempatan tertentu siswa atau peserta didik dapat memilih apa yang disukainya dalam belajar.

e. Teknik Mencatat TS dan *Mind Mapping*

Dalam metode pembelajaran *quantum learning*, penguatan dalam mencatat sangat dibutuhkan, hal ini dihubungkan dengan cara berfikir dan bagaimana otak mengingat kembali materi yang disampaikan.

Mencatat yang efektif merupakan salah satu kemampuan terpenting yang dipelajari oleh seseorang. Karena bagi peserta didik ini merupakan suatu perbedaan untuk mendapatkan nilai tinggi atau rendah pada saat ujian. Dan bagi masyarakat umum, ini merupakan suatu pola berfikir untuk dapat mengikuti tugas-tugas atau pekerjaan-pekerjaan penting dan tidak menjadikan hal penting tersebut hilang atau tersesat dalam ingatannya.

Menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 146) mencatat akan meningkatkan daya ingat. Pikiran yang baik akan mampu untuk menyimpan sesuatu yang anda lihat, dengar dan rasakan. Sehingga tujuan utama dalam mencatat yaitu bukanlah untuk membantu pikiran untuk mengingat namun untuk membantu diri untuk mengingat apa yang tersimpan di dalam memori. Tanpa mencatat sebagian besar orang akan mengingat garis besar atau sebagian kecil materi yang diingat atau dibaca. Dalam mencatat sebagian besar orang melakukannya dengan menggunakan format *outline* seperti di bawah ini :

- | |
|---|
| A. Introduksi Latar belakang |
| 1. Sejarah |
| a. Puisi ini mulai dikenal di abad ke-8 |
| b. Tetulis ke dalam bahasa Inggris kuno |
| c. Satu-satunya peninggalan yaitu puisi yang ditemukan akhir tahun 1731, sebelum banyak literaturnya dibakar. |
| 2. Bahasa |
| a. Penulisan sajak pertama menggunakan runtutan sebagian besar kata untuk sajak selanjutnya. |
| b. Menggunakan bahasa kiasan atau tidak tetapi menggambarkan isi. |

Gambar 1. Mencatat Dengan Format *Outline*

Kelemahan format *outline* ini siswa akan mengalami kesulitan dalam mendapatkan gambaran dan melihat kaitan-kaitan antara gagasan apabila disajikan dalam porsi yang banyak. Sehingga dalam metode *quantum learning* mengambil berbagai metode mencatat yang terbukti efektif untuk membantu mengingat dalam teknik mencatat diantaranya:

1) Catatan TS (Tulis Susun)

Ciri dari sistem ini adalah bahwa catatan ini memudahkan untuk mencatat pemikiran dan kesimpulan pribadi anda bersama-sama dengan bagian-bagian kunci pembicaraan atau materi yang disampaikan. Catatan TS menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 160) cara menerapkan pikiran sadar ataupun bawah sadar terhadap materi secara sadar. Ketika pikiran sadar bekerja untuk memusatkan pikiran pada materi dan menuliskannya maka pikiran bawah sadar kita akan bereaksi dan membentuk kesan dan menuliskannya. Sehingga ketika mengingat kembali kita akan mengingat kesan-kesan ketika menulis dan kunci utama materi yang disampaikan akan mudah untuk mengingatnya. Penerapan catatan TS seperti berikut:

<p>A Buckminster Fuller oleh Randolph Craft</p> <p>Pengalaman latar belakang bersama B.F. dan videonya</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ “penggunaan video” Dapat mengajukan pertanyaan, “seperti saat ini” sehingga memaksimalkan belajar ❖ Ron Huldoard Belajar akan terhenti segera setelah anda tidak dapat memahami satu kata pun ☺ * presentasi video Pengaruh “aturan emas” nenek ● bekerja untuk setiap orang membuat anda lebih efektif ! ☺ 	<p>26 – 5 - 91 Kona, HI</p> <p>Aku tertarik sekali untuk mengetahui lebih banyak tentang Bucky ☺</p> <p>Menarik sekali tentang Bucky....., mengetahui bentang keajaiban Bucky ..☺ ☺</p> <p>Aku tidak mengira akan begitu akhirnya....!!!</p> <p>Mengasuh bayi....., rambut tipis, kaca mata, “suara serak”...</p> <p>Wow....!</p> <p>“Pelayananlah” kuncinya ...☺ ☺ ☺</p>
--	---

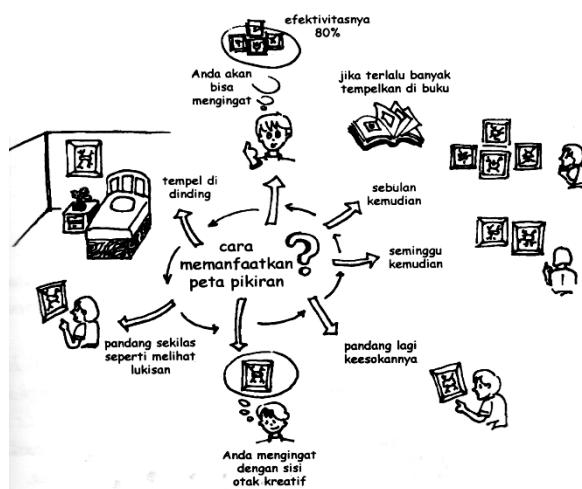
Gambar 2. Catatan TS (Tulis Susun)
Sumber : Bobby DePorter & Mike Hernacki (1999: 163)

2) Peta pikiran (*mind mapping*)

Ciri utama dari peta pikiran atau *mind mapping* adalah otak sering mengingat informasi dalam bentuk gambar, simbol, suara, bentuk-bentuk dan perasaan. Menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 152) mengemukakan bahwa peta pikiran menggunakan pengingat-pengingat visual dan sensorik dalam bentuk-bentuk atau pola-pola yang saling berkaitan seperti peta yang digunakan untuk belajar, mengorganisasikan dan merencanakan. Peta ini dapat membangkitkan ide-ide orisinal dan memicu ingatan dengan mudah.

Sedangkan menurut Sandy MacGregor (2001: 46) menyebutkan bahwa tujuan peta pikiran atau *mind mapping* adalah menemukan

pemicu ingatan untuk dapat menemukan memori yang telah dibuat saat pembelajaran. Pemicu disini mempunyai peranan yang sangat penting, sehingga tidak menimbulkan kerancuan, kesulitan dalam mengingat. Penerapan yang sebenarnya membutuhkan aplikasi warna-warna yang mencolok, sehingga memudahkan dalam mengingat. Sebagai contoh penerapan peta pikiran dapat digambarkan berikut ini:



Gambar 3. Peta pikiran (*mind mapping*)

Sumber : Sandy MacGregor (2001 : 51)

Menurut Sandy MacGregor (2001: 14) setiap orang belajar melalui indra, namun sering kali salah satu indra lebih dominan. *Quantum learning* dapat mengkombinasikan beberapa indra tersebut melalui pendekatan yang berbeda-beda sesuai dengan gaya belajar masing-masing sehingga belajar akan lebih menyenangkan efektif dan efisien. Dalam metode belajar *quantum learning* terdapat metode belajar menggunakan teknik mencatat dengan peta pikiran (*mind mapping*).

Bobbi De Porter & Mike Hernacki (2000: 172) menuturkan bahwa dengan peta pikiran dapat memusatkan perhatian, meningkatkan pemahaman, mudah mengingat kembali, dan menyenangkan. *Mind mapping* merupakan teknik penyusunan catatan demi membantu siswa menggunakan seluruh potensi otak agar optimum dengan cara menggabungkan kerja otak bagian kiri dan kanan dengan mencatat menggunakan kombinasi gambar cabang serta warna yang berbeda. Metode ini merupakan cara untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambilnya kembali ke luar otak.

6. Metode Pembelajaran *Mind Mapping*

a. Pengertian *Mind Mapping*

Mind mapping merupakan metode teknik mencatat dengan peta pikiran. Menurut Bobby DePorter & Mike Hernacki (2000: 146) alasan pertama untuk mencatat yaitu bahwa mencatat akan meningkatkan daya ingat. Pikiran yang baik akan mampu untuk menyimpan sesuatu yang anda lihat, dengar dan rasakan. Sehingga tujuan utama dalam mencatat yaitu bukanlah untuk membantu pikiran untuk mengingat namun untuk membantu diri untuk mengingat apa yang tersimpan di dalam memori. Tanpa mencatat sebagian besar orang akan mengingat garis besar atau sebagian kecil materi yang diingat atau dibaca.

Informasi yang sering diingat oleh otak antara lain dalam bentuk gambar, simbol, suara, bentuk-bentuk dan perasaan. Menurut Bobby

DePorter & Mike Hernacki (2000: 152) peta pikiran menggunakan pengingat-pengingat visual dan sensorik dalam bentuk-bentuk atau pola-pola yang saling berkaitan seperti peta yang digunakan untuk belajar, mengorganisasikan dan merencanakan. Peta ini dapat membangkitkan ide-ide orisinal dan memicu ingatan dengan mudah.

Sedangkan menurut Sandy MacGregor (2001: 46) tujuan peta pikiran atau *mind mapping* adalah menemukan pemicu ingatan untuk dapat menemukan memori yang telah dibuat saat pembelajaran. Pemicu disini mempunyai peranan yang sangat penting, sehingga tidak menimbulkan kerancuan, kesulitan dalam mengingat. Penerapan yang sebenarnya membutuhkan aplikasi warna-warna yang mencolok, sehingga memudahkan dalam mengingat.

Mencatat dengan peta pikiran merupakan metode pembelajaran dengan memaksimalkan teknik mencatat pada satu lembar kertas yang mencakup semua pokok bahasan. Teknik mencatat dapat dengan menggambar bentuk atau berupa tulisan dengan cabang sesuai dengan pola pikir. Agar semakin mudah dalam mengingat maka setiap gambar atau keterangan dapat dibuat dengan menggunakan tinta warna yang berbeda-beda. Dengan demikian mencatat menggunakan kombinasi gambar, simbol dan berbagai warna akan mempermudah dalam mengingat kembali ingatan yang ingin dikeluarkan.

Pada dasarnya siswa menginginkan materi pelajaran yang diterima dalam proses belajar menjadi sebuah ingatan jangka panjang.

Siswa melakukan berbagai hal untuk menyimpan ingatan tersebut menjadi ingatan jangka panjang, salah satunya dengan mencatat materi pelajaran yang telah dipelajari. Mencatat merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan daya ingat. Otak manusia dapat menyimpan segala sesuatu yang dilihat, didengar dan dirasakan. Tujuan pencatatan adalah membantu mengingat informasi yang tersimpan dalam memori tanpa mencatat dan mengulangi informasi, siswa hanya mampu mengingat sebagian kecil materi yang diajarkan. Pada umumnya siswa membuat catatan tradisional dalam bentuk tulisan linier panjang yang mencakup seluruh isi materi pelajaran, sehingga catatan terlihat sangat monoton dan membosankan. Umumnya catatan monoton akan menghilangkan topik-topik utama yang penting dari materi pelajaran. Otak tidak dapat langsung mengolah informasi menjadi bentuk rapi dan teratur melainkan harus mencari, memilih, merumuskan dan merangkainya dalam gambar-gambar, simbol-simbol, suara, citra, bunyi dan perasaan sehingga informasi yang keluar satu persatu dihubungkan oleh logika, diatur oleh bahasa dan menghasilkan arti yang dipahami.

Mencatat yang efektif merupakan salah satu kemampuan terpenting yang dipelajari oleh seseorang. Karena bagi peserta didik ini merupakan suatu perbedaan untuk mendapatkan nilai tinggi atau rendah pada saat ujian. Dan bagi masyarakat umum, ini merupakan suatu pola berfikir untuk dapat mengikuti tugas-tugas atau pekerjaan-

pekerjaan penting dan tidak menjadikan hal penting tersebut hilang atau tersesat dalam ingatannya.

Jadi kesimpulannya adalah metode pembelajaran *mind mapping* merupakan cara mudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar dari otak sehingga dapat menghasilkan cara untuk mencatat yang kreatif dan efektif sesuai dengan peta pikiran kita.

b. Manfaat *Mind Mapping*

Penulisan catatan dengan metode *mind mapping* mempunyai banyak kelebihan. Dengan *mind mapping* manfaat yang didapat menurut Bobbi DePorter dan Mike Hernacki (2000: 172) adalah fleksibel karena dalam mencatat tidak perlu panjang lebar, dapat memusatkan pikiran sehingga secara aktif memperhatikan penjelasan dari guru, meningkatkan pemahaman sehingga akan mempengaruhi daya ingat, manfaat yang selanjutnya yakni menggunakan metode ini sangat menyenangkan karena bersifat tidak monoton.

Metode *mind mapping* juga dapat membantu memecahkan suatu masalah. Menurut Sandy MacGregor (2001: 48) peta pikiran atau *Mind Mapping* atau *Mind Chatting, Mindscapes, Mind Clustering* adalah suatu ketampilan dalam mencatat untuk menemukan pikiran-pikiran utama yang digunakan untuk memecahkan masalah, untuk mengingat dan melakukan sesuatu pada saat pikiran memasuki otak. Pada dasarnya dalam proses belajar siswa selalu dituntut untuk

mengingat, memperhatikan, mengolah informasi dan mengingatnya ketika menerima materi pelajaran. Materi pelajaran akan diubah dan diolah dalam bentuk ingatan.

Dengan demikian metode *mind mapping* tidak hanya sekedar teknik mencatat saja, tetapi secara psikologis otak akan merekam informasi yang diterima dan dituangkan dalam tulisan dengan gambar serta warna sebagai pembeda sehingga nantinya akan mudah untuk mengingat kembali baik dalam jangka waktu pendek maupun lama. Namun dengan metode yang monoton kemungkinan siswa lupa terhadap informasi yang baru diterima akan cenderung tinggi. Kebanyakan siswa dalam menerima pelajaran tidak dapat mempertahankaan ingatan tersebut dalam jangka waktu yang lama. Hal itu disebabkan karena tidak adanya keseimbangan antara kedua belahan otak yang akhirnya dapat menimbulkan terganggunya kesehatan fisik dan mental seseorang. Kasus ini banyak ditemukan ketika siswa menghadapi ujian nasional, banyak diantaranya mengalami penurunan mental yang berlebihan atau tingkat stress yang tinggi dalam belajar.

Dari penjelasan tersebut, peta pikiran (*mind mapping*) adalah satu teknik mencatat yang mengembangkan gaya belajar visual. Peta pikiran memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak maka akan memudahkan seseorang untuk mengatur dan

mengingat segala bentuk informasi, baik secara tertulis maupun secara verbal. Adanya kombinasi warna, simbol, bentuk dan sebagainya memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima.

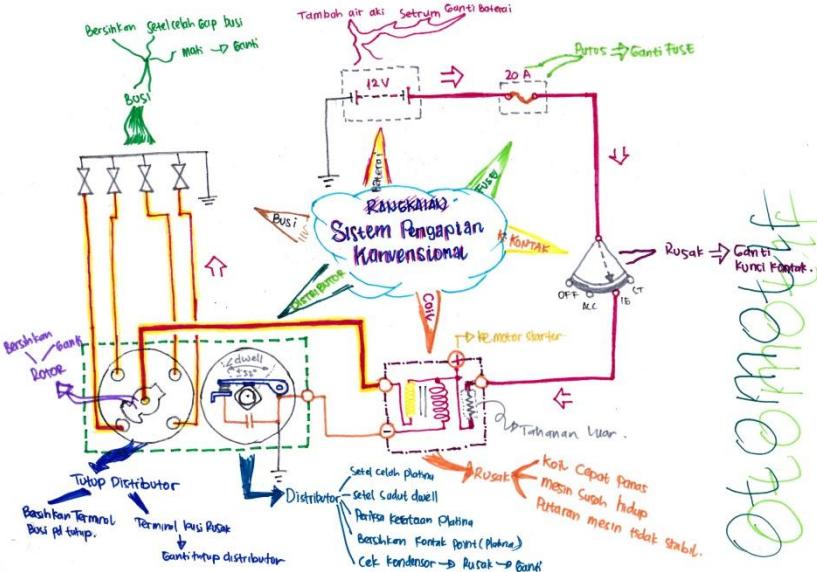
c. Langkah-langkah Membuat *Mind Mapping*

Tony Buzan (2005: 15) menjelaskan bahwa terdapat beberapa teknik dalam membuat catatan dengan *mind mapping*, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama, mulailah mencatat dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar. Hal itu dikarenakan memulai dari tengah memberikan kebebasan kepada otak untuk menyebar ke segala arah dan untuk mengungkapkan dirinya dengan lebih jelas dan alami;
- 2) Langkah kedua, berikan gambar atau foto untuk ide pokok. Sebuah gambar bermakna akan membantu menggunakan imajinasi. Selain itu sebuah gambar pokok akan lebih menarik, sehingga akan membuat pikiran akan tetap fokus,konsentrasi tetap terjaga, dan selalu mengaktifkan otak;
- 3) Langkah ketiga, dianjurkan untuk menggunakan pena warna. Dengan aneka warna akan membat catatan dengan teknik mind mapping akan lebih hidup dan menambah energy kepada pemikiran kreatif serta menyenangkan;

- 4) Langkah keempat, hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan menghubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Karena otak bekerja menurut asosiasi dan otak senang mengaitkan dua atau lebih hal sekaligus;
- 5) Langkah kelima, buatlah dengan garis hubung yang melengkung atau bukan garis lurus untuk menghubungkan pada cabang-cabang. Garis lurus bagi otak akan kurang menarik sehingga akan membuat otak menjadi bosan;
- 6) Langkah keenam, gunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Karena kata kunci tunggal akan memberi lebih banyak daya dan fleksibilitas pada *mind map*;
- 7) Langkah ketujuh, penggunaan gambar-gambar dan simbol, membuat catatan akan maksimal. Karena dengan menggunakan gambar seperti pada gambar pokok setiap gambarnya bermakna banyak kata.

Berikut ini merupakan penerapan penggunaan metode pembelajaran mind mapping pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional yang dikembangkan dalam penelitian, dengan tema utama “rangkaian sistem pengapian” dengan cabangnya adalah nama komponen, diikuti oleh gambar komponen tersebut, kemudian diikuti oleh sub cabang yakni jenis gangguan yang sering terjadi, dan sub-sub cabangnya adalah cara penanganannya.



Gambar 4. Contoh *mind mapping*
(Sumber: Pengembangan *mind mapping* pada penelitian ini)

7. Materi Ajar Sistem Pengapian

Pada penelitian ini siswa akan diberikan materi tentang mata diklat sistem pengapian konvensional dengan standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian yang terdiri dari beberapa aspek meliputi:

- Mengidentifikasi sistem pengapian konvensional dan komponennya
Materi yang disampaikan meliputi fungsi sistem pengapian, komponen-komponen sistem pengapian konvensional beserta fungsinya, gambar dan cara kerja sistem pengapian konvensional.
- Memperbaiki sistem pengapian konvensional dan komponennya
Materi yang diberikan meliputi identifikasi komponen-komponen sistem pengapian konvensional dan komponen yang perlu perawatan serta diperbaiki dengan benar, identifikasi komponen-komponen

sistem pengapian diantaranya pengukuran dan pengidentifikasi kerusakan pada komponen sesuai SOP.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hadi Wahyono (2011) tentang “Penggunaan Metode *Mind Mapping* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Chasis di SMK 1 Sedayu”, menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran *Mind Mapping* dapat meningkatkan aktivitas positif siswa hal itu dapat di lihat dari tiap siklus aktivitas siswa yang positif meningkat dari siklus I sebesar 44,45%, siklus II sebesar 61,11% dan siklus III sebesar 75%. Pembelajaran juga lebih efektif dengan ditunjukkan siswa cepat beradaptasi karena aktivitas positif meningkat terutama dalam hal berdiskusi, mencatat, dan bertanya.
2. penelitian yang dilakukan oleh Arif Rahman (2006) tentang “Metode Bermain dan Media Variatif sebagai Alternatif Pengefektifan Proses Pembelajaran PKPS Pada Siswa Kelas V SDN Tugurejo I Semarang”, menyimpulkan bahwa dari pengetahuan siswa yang terbatas hanya hafalan secara lisan, terjadi pengaruh sebagai berikut :
 - a. Membangkitkan rasa antusias peserta siswa dalam mengikuti pembelajaran.
 - b. Memberikan tantangan yang menarik bagi siswa dalam belajar.

C. Kerangka Pikir

1. Idealitas Permasalahan

Meningkatnya prestasi belajar yang tinggi merupakan indikator keberhasilan suatu proses pembelajaran. Proses pembelajaran adalah kunci pokok yang menentukan berhasil atau tidaknya proses belajar. Guna meningkatkan kualitas belajar, maka metode yang digunakan harus tepat agar proses pembelajaran efektif dan efisien. Seiring dengan peningkatan standar mutu pembelajaran dengan meningkatkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang harus ditempuh peserta didik maka idealnya harus disertai dengan meningkatkan kualitas belajarnya juga. Penyampaian materi yang kurang kreatif mengakibatkan motivasi siswa kurang, siswa cenderung pasif, dan proses pembelajaran menjadi tidak efektif dan efisien. Akibatnya hasil belajar siswa tidak mampu lulus sesuai dengan nilai KKM yang telah ditetapkan.

2. Realitas Permasalahan

Peningkatan standar mutu pembelajaran dengan meningkatkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada mata pelajaran produktif pada umumnya dan pada standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya membuat proses pembelajaran juga harus lebih ditingkatkan pula kualitasnya. Proses pembelajaran yang cenderung monoton membuat para peserta didik merasa bosan dan mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan guru. Metode pembelajaran dengan ceramah yang saat ini diterapkan membuat siswa menjadi bosan dan sibuk

sendiri di dalam kelas mengakibatkan nilai hasil belajar menjadi rendah dan tidak lulus dengan nilai yang tidak sesuai dengan nilai KKM yang telah ditetapkan.

3. Solusi Pemecahan masalah

Guru sebagai pendidik diharuskan mampu meningkatkan motivasi para siswa. Penggunaan metode baru yang diberikan dengan merangsang rasa ingin tahu pada siswa, maka secara langsung akan menimbulkan antusias siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. Salah satu metode yang merangsang siswa termotivasi yaitu dengan metode *mind mapping*. *Mind mapping* merupakan metode pembelajaran dengan teknik mencatat kreatif.

Dengan membuat *mind mapping* siswa bisa mengasah sikap kreatif mereka. Dalam membuat *mind mapping* siswa bisa lebih dekat dengan materi sistem pengapian khususnya kompetensi memperbaiki sistem pengapian yang sedang mereka pelajari, mereka akan mempunyai pemahaman lebih mendalam tentang konsep-konsep yang ada pada materi sistem pengapian khususnya kompetensi memperbaiki sistem pengapian. *Mind mapping* melatih kecerdasan otak kanan dan otak kiri. Otak kanan yang berisi penggunaan warna, bentuk dan simbol-simbol yang mereka pikirkan dalam membuat *mind map* sedangkan pada otak kiri berisi konsep-konsep materi sistem pengapian khususnya kompetensi memperbaiki sistem pengapian yang harus siswa kuasai.

Mind mapping merupakan salah satu metode belajar yang menitik beratkan pada keaktifan siswa berkreasi untuk membuat catatan materi

pelajaran yang diberikan oleh guru dengan cara membuat *mind map*. Hal ini akan membuat siswa lebih mudah untuk memahami serta mengingat kembali materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran sistem pengapian kompetensi memperbaiki sistem pengapian di kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun ajaran 2013/ 2014.

D. Pertanyaan Penelitian

Apakah dengan penerapan metode pembelajaran mind mapping dapat meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional siswa kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun ajaran 2013/ 2014 ?

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian ini digunakan untuk memberikan informasi tentang bagaimana tindakan yang tepat untuk meningkatkan prestasi belajar dan keaktifan siswa khususnya pada mata pelajaran sistem pengapian melalui metode *mind mapping*.

Pada Penelitian Tindakan Kelas setidaknya terdapat lima model PTK yang sering digunakan (Wijaya Kusumah dan Dedi Dwi Tagama, 2012: 19). Menurut Wijaya Kusumah dan Dedi Dwi Tagama, 2012: 20-24) model-model Penelitian Tindakan Kelas tersebut antara lain:

1. Model Kurt Lewin

Penelitian Tindakan Kelas model Kurt Lewin ini menjadi acuan pokok atau dasar dari adanya berbagai model penelitian tindakan yang lain, khususnya PTK. Dikatakan demikian karena dia adalah yang pertama kali memperkenalkan *Action Research* atau penelitian tindakan. Konsep pokok penelitian model Kurt Lewin terdiri dari empat komponen, yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).

2. Model Kemmis & McTaggart

Penelitian Tindakan Kelas model Kemmis & McTaggart merupakan pengembangan dari konsep dasar yang diperkenalkan oleh Kurt Lewin

sebagaimana yang diutarakan diatas. Hanya saja komponen *acting* (tindakan) dengan *observing* (pengamatan) dijadikan satu kesatuan. Disatukannya kedua komponen tersebut disebabkan oleh adanya kenyataan bahwa antara penerapan *acting* dan *observing* merupakan dua kegiatan yang tidak terpisahkan. Maksudnya, kedua kegiatan harus dilakukan dalam satu kesatuan waktu, ketika tindakan dilaksanakan begitu pula observasi juga harus dilaksanakan.

3. Model John Elliott

Pada Penelitian Tindakan Kelas model John Elliott ini satu tindakan (*acting*) terdiri dari beberapa step atau langkah tindakan, yaitu langkah tindakan 1, langkah tindakan 2, dan langkah tindakan 3. Adanya langkah-langkah untuk setiap tindakan ini dengan dasar pemikiran bahwa di dalam mata pelajaran terdiri dari beberapa pokok bahasan, dan setiap pokok bahasan terdiri dari beberapa materi, yang tidak dapat diselesaikan dalam satu kali tindakan. Model ini sebenarnya bagus untuk diterapkan di sekolah, namun dalam kenyataannya belum banyak guru yang memakai model ini. Hal ini dikarenakan model ini kurang dikenal oleh guru dan sangat sulit penerapannya di lapangan.

4. Model Hopkins

Desain ini berpijak pada desain model PTK pendahulunya. Selanjutnya desain PTK model Hopkins terdiri dari mengambil start – audit – perencanaan konstruk – perencanaan tindakan (target, tugas, kriteria keberhasilan) – implementasi dan evaluasi: implementasi (menopang komitmen: cek

kemajuan; mengatasi problem) –cek hasil – pengambilan stok – audit dan pelaporan.

5. Model McKernan

Penelitian Tindakan Kelas menurut McKernan ada tujuh langkah yang harus dicermati dalam PTK, yaitu:

- a. Analisis situasi
- b. Perumusan dan Klarifikasi permasalahan
- c. Hipotesis tindakan
- d. Perencanaan tindakan
- e. Penerapan tindakan dengan monitoringnya
- f. Evaluasi hasil tindakan
- g. Refleksi dan pengambilan keputusan

Berdasarkan beberapa desain model PTK seperti yang dicontohkan di atas, diketahui bahwa desain yang paling mudah dipahami dan dilaksanakan untuk PTK adalah desain model Kurt Lewin dan desain model Kemmis & McTaggart. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan desain penelitian model Kemmis & McTaggart karena pada kegiatan observasi dilakukan di dalam kegiatan tindakan. Pada penelitian model Kemmis & McTaggart terdapat empat langkah dalam melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (Wijaya Kusumah dan Dedi Dwi Tagama, 2012: 21), yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)

Kegiatan perencanaan antara lain: identifikasi masalah, perumusan masalah dan analisis penyebab masalah, dan pengembangan intervensi.

Dalam tahap ini, peneliti menjelaskan tentang apa, mengapa, di mana, oleh siapa, dan bagaimana tindakan tersebut dilakukan. Tindakan perencanaan yang peneliti lakukan antara lain adalah merencanakan identifikasi masalah yang dihadapi guru dan siswa selama proses pembelajaran, rencana penyusunan perangkat pembelajaran, rencana penyusunan alat perekam data, dan merencanakan pelaksanaan pembelajaran siklus belajar.

2. Tindakan (*Acting*)

Pada langkah pelaksanaan tindakan (*acting*) dilaksanakan peneliti untuk memperbaiki masalah. Pada elemen ini langkah-langkah praktis tindakan diuraikan dengan jelas. Pelaksanaan merupakan implementasi atau penerapan isi rancangan, yaitu mengenakan tindakan di kelas. Di sini peneliti melakukan analisis dan refleksi terhadap permasalahan temuan observasi awal dan melaksanakan apa yang sudah direncanakan pada kegiatan *planning*.

3. Pengamatan (*Observasing*)

Pengamatan merupakan kegiatan pengambilan data untuk memotret seberapa jauh efek tindakan telah mencapai sasaran. Efek dari suatu intervensi terus dimonitor secara reflektif. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengamatan ini yaitu: pengumpulan data, mencari sumber data, dan analisis data. Pada langkah ini, peneliti selaku *observer* bersama *observer* lain melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa secara kontinu.

4. Refleksi (*Reflecting*)

Refleksi adalah kegiatan mengulas secara kritis tentang perubahan yang terjadi pada siswa, suasana kelas. Pada tahap ini, peneliti menjawab

pertanyaan mengapa (*why*) dilakukan penelitian, bagaimana (*how*) melakukan penelitian, dan seberapa jauh (*to what extent*) intervensi telah menghasilkan perubahan secara signifikan. Di sini peneliti melakukan analisis dan refleksi terhadap permasalahan dan kendala-kendala yang dihadapi di lapangan.

B. Subyek dan Objek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan (TKR) 2 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Sedangkan obyek pada penelitian ini adalah mata pelajaran sistem pengapian pada standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian dengan menggunakan metode *mind mapping*.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang beralamatkan di jalan Parangtritis Km. 12 Manding Trirenggo Bantul Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

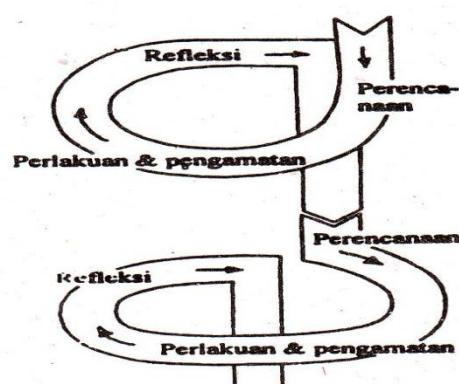
Pelaksanaan penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2013/2014, pada standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2013 sampai dengan Oktober 2013.

D. Rancangan Penelitian

1. Perencanaan

Prosedur kerja dalam pelaksanaan penelitian tindakan mempunyai tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam suatu siklus. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian tindakan kelas (PTK) model Kemmis & McTaggart dimana kegiatan tindakan (*acting*) dan pengamatan (*observing*) menjadi satu kesatuan. PTK model ini juga dalam setiap pergantian dari satu siklus ke siklus berikutnya harus ada perbedaan tindakan yang dilakukan.

Penelitian ini dilakukan secara kolaborasi dengan melibatkan observer sebagai pengamat pelaksanaan penelitian tindakan ini. Kegiatan yang diamati dalam penelitian ini meliputi keaktifan belajar siswa dan peningkatan hasil belajar siswa sebagai *variable* utama dalam penelitian ini. Kegiatan yang dilakukan pada masing-masing siklus meliputi perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Berikut merupakan gambar prosedur Penelitian Tindakan Kelas model Kemmis & McTaggart:



Gambar 5. Siklus PTK menurut Kemmis & McTaggart
Sumber: Wijaya Kusumah dan Dedi Dwi Tagama (2012: 21)

Seperti yang telah diuraikan di atas bahwa kegiatan yang dilakukan pada penelitian tindakan model ini sama dengan penelitian tindakan pada umumnya yaitu, mulai dari perencanaan, tindakan dan observasi, serta refleksi. Pada gambar di atas, tampak bahwa di dalamnya terdiri dari dua perangkat komponen yang dapat dikatakan sebagai dua siklus. Akan tetapi untuk pelaksanaan sesungguhnya, jumlah siklus sangat bergantung kepada permasalahan yang perlu diselesaikan (Wijaya Kusumah dan Dedi Dwi Tagama, 2012: 21)

Pada penelitian ini untuk mengetahui kemampuan awal siswa maka dilakukan *pretest* sebelum dilakukan tindakan pada tiap siklus. Sedangkan untuk mengetahui hasilnya setelah dilakukan tiap tindakan maka dilakukan *posttest*. Dalam penelitian ini terdapat dua hal yang diamati, antara lain peningkatan hasil hasil belajar dan keaktifan belajar siswa menggunakan metode *mind mapping*. Metode Penelitian Tindakan Kelas ini menggunakan tiga siklus untuk memaksimalkan peningkatan prestasi dan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian ini.

Dalam penelitian ini yang pertama kali dilakukan yaitu pra penelitian. Tujuan dilakukannya pra penelitian pada penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai keadaan kelas yang akan dilakukan penelitian. Pra penelitian ini meliputi pengamatan secara langsung dan mengadakan wawancara langsung terhadap guru pengampu mata pelajaran sistem pengapian tentang perkembangan belajar dan permasalahan-permasalahan yang ada dalam pelaksanaan proses pembelajaran.

Setelah dilakukan obsevasi pada kegiatan pra penelitian maka kemudian dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Identifikasi permasalahan tersebut meliputi pemasalahan yang dihadapi siswa maupun guru mata pelajaran sistem pengapian. Hasil dari refleksi pra penelitian ini digunakan sebagai sebagai acuan untuk menyusun rencana tindakan pada siklus I.

2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

a. Siklus I

❖ Persiapan Tindakan I

Tindakan yang direncanakan pada pelaksanaan tindakan I adalah sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran sistem pengapian.
- 2) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari skenario proses pembelajaran, RPP bahan ajar dan media pembelajaran.
- 3) Menyusun alat perekam data yang berupa soal tes hasil belajar, lembar observasi pelaksanaan pembelajaran siklus belajar dan lembar keaktifansiswa belajar.
- 4) Melaksanakan pembelajaran dengan metode *mind mapping* sesuai skenario proses pembelajaran yang telah disusun.

❖ Pelaksanaan Tindakan I

Pada tahap ini tindakan dilaksanakan sesuai yang sudah direncanakan, yaitu :

- 1) Melakukan refleksi dan analisis terhadap permasalahan-permasalahan temuan pada observasi awal. Hasilnya kemudian digunakan sebagai acuan untuk menyusun perangkat pembelajaran dan alat perekam data.
- 2) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari skenario proses pembelajaran, RPP, bahan ajar dan serta media pembelajaran.
- 3) Menyusun alat perekam data yang berupa lembar observasi aktivitas belajar siswa, soal tes hasil belajar, lembar observasi pelaksanaan pembelajaran *mind mapping*.
- 4) Melaksanakan pembelajaran *mind mapping* materi memelihara/servis transmisi sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun.

❖ Observasi I

Pada siklus ini pengamat melakukan pengamatan terhadap proses belajar mengajar yang dilakukan guru dan aktivitas siswa secara kontinyu. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar aktivitas belajar siswa pada pelaksanaan pembelajaran dengan metode *mind mapping*.

❖ Evaluasi dan refleksi siklus I

Berdasarkan hasil pengamatan seluruh kegiatan yang sudah dilakukan selanjutnya dilakukan evaluasi, pemaknaan, penjelasan dan penyimpulan data. Hasil kesimpulan yang didapat berupa tingkat keefektifan rancangan pembelajaran yang dibuat dan daftar permasalahan serta kendala-kendala yang dihadapi di lapangan. Hasil ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan perencanaan pada siklus II. Analisis dilakukan secara deskripsi terhadap data pengamatan, yaitu dengan menghitung persentase skor indikator yang muncul dari aspek-aspek yang diukur.

b. Siklus II

❖ Persiapan Tindakan II

Kegiatan yang dilakukan dalam siklus ini adalah menentukan alternatif pemecahan masalah untuk memperbaiki kekurangan pada siklus I dan mengembangkan perangkat pembelajaran pada siklus I dan mengembangkan perangkat pembelajaran pada siklus I yang dinilai sudah cukup baik. Kegiatan pada siklus ini meliputi :

- 1) Merevisi format skenario pembelajaran siklus I sesuai hasil refleksi.
- 2) Menyusun alat evaluasi berupa soal *pretest* dan *posttest*.
- 3) Melaksanakan pembelajaran berdasarkan skenario yang sudah direvisi sesuai hasil refleksi siklus I.

❖ Pelaksanaan Tindakan II

Langkah-langkah pelaksanaan tindakan pada siklus II ini adalah sebagai berikut :

- 1) Merevisi format skenario pembelajaran siklus I sesuai hasil refleksi siklus I
- 2) Menyusun alat evaluasi berupa soal *pretest* dan *posttest*
- 3) Melaksanakan pembelajaran berdasarkan skenario yang sudah direvisi sesui hasil refleksi siklus I

❖ Observasi II

Pada siklus ini melakukan pengamatan terhadap proses belajar mengajar yang dilakukan guru dan siswa secara kontinu. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan pedoman lembar aktivitas pelaksanaan pembelajaran metode *mind mapping*. Pelaksanaan tindakan II ini sesuai dengan rencana tindakan II yang dibuat berdasarkan revisi dari hasil analisis dan refleksi pada siklus I.

❖ Evaluasi dan refleksi siklus II

Pada tahap ini seluruh hasil kegiatan pengamatan yang sudah dilakukan selanjutnya dilakukan evaluasi, pemaknaan, penjelasan dan penyimpulan data. Analisis terhadap peningkatan hasil belajar dilakukan dengan:

- 1) Membandingkan hasil *pretest postest* pada siklus I dan *pretest postest* siklus II.
- 2) Setelah itu membandingkan ketuntasan siswa pada tiap siklus.

- 3) Hasil analisis dan refleksi digunakan untuk menentukan kesimpulan akhir dari kegiatan pada siklus II.

c. Siklus III

❖ Persiapan Tindakan III

Kegiatan yang dilakukan dalam siklus ini adalah menentukan alternatif pemecahan masalah untuk memperbaiki kekurangan pada siklus II dan mengembangkan perangkat pembelajaran pada siklus II yang dinilai sudah cukup baik. Kegiatan pada siklus ini meliputi:

- 1) Merevisi skenario pembelajaran siklus II sesuai hasil refleksi II.
- 2) Menyusun alat evaluasi berupa soal *pretest* dan *posttest*.
- 3) Melaksanakan pembelajaran berdasarkan skenario yang sudah direvisi sesuai hasil refleksi siklus II.

❖ Pelaksanaan Tindakan III

Langkah-langkah pelaksanaan tindakan pada siklus II ini adalah sebagai berikut :

- 1) Merevisi format skenario pembelajaran siklus II sesuai hasil refleksi II.
- 2) Menyusun alat evaluasi berupa soal *pretest* dan *posttest*.
- 3) Melaksanakan pembelajaran berdasarkan skenario yang sudah direvisi sesuai hasil refleksi siklus II.

❖ Observasi III

Pada tahap ini dua pengamat melakukan pengamatan terhadap proses belajar mengajar yang dilakukan guru dan aktivitas siswa

secara kontinyu. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan pedoman lembar aktivitas pelaksanaan pembelajaran metode *mind mapping*. Pelaksanaan tindakan III ini sesuai dengan rencana tindakan III yang dibuat berdasarkan revisi dari hasil analisis dan refleksi pada siklus II.

❖ Evaluasi dan refleksi siklus III

Berdasarkan hasil pengamatan seluruh kegiatan yang sudah dilakukan selanjutnya dilakukan evaluasi, pemaknaan, penjelasan dan penyimpulan data. Analisis terhadap peningkatan hasil belajar dilakukan dengan:

- 1) Membandingkan hasil pretes postes siklus II dan pretes postes siklus III.
- 2) Membandingkan nilai pretes dan postes pada tiap siklus.
- 3) Membandingkan ketuntasan siswa pada tiap siklus.
- 4) Hasil evaluasi dan refleksi digunakan untuk menentukan kesimpulan akhir dari kegiatan pada siklus III.

E. Metode Pengambilan Data dan Instrumen Penelitian

1. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data pada penelitian ini menggunakan observasi dan tes. Berikut ini merupakan tabel bentuk pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini :

Tabel 1. Bentuk Metode Pengambilan Data

Tujuan	Teknik Pengambilan data	Instrumen Penelitian
Menilai performa kinerja aktifitas belajar siswa	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar observasi/pengamatan • Catatan lapangan
Mengukur prestasi belajar siswa	Tes	<ul style="list-style-type: none"> • Tes berbentuk pilihan ganda • Tes berbentuk uraian/essay

a. Observasi

Teknik observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara langsung pada saat pengambilan data. Pada observasi ini peneliti menggunakan jenis observasi partisipatif dan juga observasi aktivitas kelas. Pada observasi partisipatif, peneliti terjun langsung secara partisipatif dan aktif dalam kegiatan subyek yang diteliti dan menjadi pengarah acara agar sebuah peristiwa terarah sesuai dengan skenario. Selain itu peneliti sekaligus menjadi fasilitator yang mengarahkan siswa yang diteliti untuk melaksanakan tindakan yang mengarah pada data. Sedangkan pada observasi aktivitas kelas, yaitu peneliti memperhatikan tingkah laku positif pada siswa secara langsung selama KBM berlangsung. Lembar aktivitas diisi sesuai dengan jumlah siswa yang melakukan aktivitas tersebut, walaupun siswa tersebut melakukanya

berulang kali. Lembar aktifitas ini diisi oleh pengobservasi yang memantau pelaksanaan penelitian.

Instrumen non tes ini menggunakan lembar observasi aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional. Instrumen aktivitas belajar siswa untuk mengukur aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional saat tindakan dikenakan terhadap subyek penelitian tindakan. Berikut ini adalah tabel kisi-kisi instrumen aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Aktifitas Belajar pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Konvensional

No	Indikator aktivitas belajar	Butir-butir pernyataan
1	Visual	Memperhatikan penjelasan guru.
2	Oral	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan materi yang belum dipahami. • Merespon/menjawab materi.
3	Mendengarkan	Mendengarkan penjelasan dari guru.
4	Menulis	Menyalin/mencatat materi.
5	Mental	Memecahkan/manjawab permasalahan.

Berikut ini merupakan intrumen keaktifan belajar siswa dan kisi-kisi penskorannya yang diisi oleh pengobservasi yang memantau pelaksanaan penelitian.

Tabel 3. Lembar Observasi Keaktifan Belajar Siswa

No.	Aktivitas	Siklus Ke
		Jml. Siswa Aktif
1	Memperhatikan penjelasan	
2	Bertanya	
3	Aktif berdiskusi	
4	Mendengarkan penjelasan	
5	Mencatat/ menyalin	
6	Merespon/ menjawab	
Jumlah Siswa Aktif		
Persentase (%)		

Keterangan:

- Pasif = jika persentase aktivitas belajar siswa < 30%
 Kurang Aktif = jika persentase aktivitas belajar siswa 30% -65%
 Aktif = jika persentase aktivitas belajar siswa > 65%

b. Tes

Teknik pengambilan data untuk mengatahui peningkatan prestasi dilakukan dengan memberikan tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir. Tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar sebelum penerapan pembelajaran dengan metode *mind mapping* dan setelah dilakukan penerapan pembelajaran dengan metode *mind mapping*. Selisih nilai tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir merupakan peningkatan hasil belajar yang diyakini karena pengaruh penerapan pembelajaran dengan metode *mind mapping*.

Teknik pengambilan data untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dilakukan dengan memberikan soal dan siswa menjawabnya dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada siklus I, II dan III. *Posttest* untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah penerapan metode pembelajaran

mind mapping. Data yang diperoleh oleh peneliti untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa dengan membandingkan hasil evaluasi *pre test* dengan *post test*.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Tes Siklus I

No.	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal	Nilai
1.	Menyebutkan fungsi sistem pengapian.	Pilihan ganda & essay	1,11,16	9
2.	Menyebutkan komponen-komponen dan fungsinya dari sistem pengapian konvensional.	Pilihan ganda & essay	2,3,4, 5,6,12, 13,17	19
3.	Menjelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional.	Pilihan ganda & essay	7,8,9, 10,14, 15,18	17
Jumlah			18	45

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Tes Siklus II

No.	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal	Nilai
1.	Menggambarkan rangkaian sistem pengapian konvensional.	Pilihan ganda & essay	1,3,8, 11,16	13
2.	Mengidentifikasi sistem pengapian konvensional.	Pilihan ganda & essay	2,4,5, 12,13, 17	15
3.	Mengidentifikasi komponen sistem pengapian dan komponennya yang perlu diperbaiki dengan benar.	Pilihan ganda & essay	6,7,9, 10,14,15, 18	17
Jumlah			18	45

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Tes Siklus III

No.	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal	Nilai
1.	Melakukan pemeriksaan, pengukuran dan pengidentifikasi kerusakan pada sistem pengapian konvensional.	Pilihan ganda & essay	1,3,5,7, 10, 11, 12,13, 16	21
2.	Menganalisa kerusakan sistem pengapian konvensional.	Pilihan ganda & essay	2,4,6,8 9,14,15, 17	19
Jumlah			12	40

2. Instrumen Penelitian

a. Prosedur pengembangan instrumen

Prosedur pengembangan instrumen dalam pembuatan instrumen penelitian ini sesuai dengan poin pada indikator yang terkandung pada kompetensi dasar memperbaiki sistem pengapian. Dimana sistem pengapian merupakan obyek mata pelajaran yang akan diteliti. Selanjutnya setiap indikator dibuat pertanyaan berupa soal pilihan ganda dan essai dimana soal-soal tersebut nantinya digunakan sebagai instrumen penelitian.

Instrumen penelitian kemudian divalidasikan pada *expert judgment*, setelah instrumen penelitian itu sudah siap digunakan maka selanjutnya dapat digunakan. Agar nantinya instrumen benar-benar *valid* maka perlu dilakukan uji coba instrumen dan dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda terlebih dahulu

sebelum instrumen penelitian tersebut siap digunakan untuk pengambilan data pada saat penelitian.

Dalam penelitian ini anggota sampel uji coba instrumen yang digunakan yaitu 30 siswa kelas XII TKR 1. Butir soal tes berjumlah 45 soal tes yang terdiri dari 15 soal tes siklus 1, 15 soal tes siklus 2, dan 15 soaltes pada siklus 3.

✓ Validitas

Validitas butir soal atau validitas item digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan masing-masing butir soal, sehingga dapat ditentukan butir soal yang gagal dan yang diterima (Daryanto, 2011: 186). Dalam penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan korelasi *pearson* yang dijalankan dengan program *Microsoft Excel 2010* dan *IBM SPSS Statistics 19*. Menurut Arikunto (2002) dalam Daryanto (2010: 213) rumus dari korelasi *pearson* yaitu :

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi produk moment

ΣX : Jumlah skor butir

ΣY : Jumlah skor total

N : Jumlah responden

$(\Sigma X)(\Sigma Y)$: Jumlah perkalian skor butir dengan skor total

$(\Sigma X)^2$: Jumlah kuadrat skor butir

$(\Sigma Y)^2$: Jumlah kuadrat skor total

Butir pertanyaan atau item pertanyaan dinyatakan valid bilamana harga $r_{xy} > r$ tabel. R tabel untuk sampel 30 siswa adalah 0,361.

✓ Reliabilitas

Menurut Daryanto (2011: 187), suatu tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut menunjukkan hasil-hasil yang mantap antara validitas dengan reliabelnya, dan suatu soal tersebut berhubungan erat yaitu untuk memenuhi syarat reliabilitas. Reliabilitas instrumen dalam penelitian ini akan di uji dengan *alpha cronbach* dan dijalankan menggunakan *IBM SPSS Statistics 19*. Menurut Arikunto (2002) dalam Daryanto (2011: 187) rumus *alpha cronbach* yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k - 1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i}{s_t} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : Korelasi keandalan *alpha*

$\sum s_i$: Jumlah variansi skor tiap-tiap item

s_t : Jumlah variansi total

k : Jumlah butir pertanyaan

Tingkat reliabilitasnya dapat diketahui dengan membandingkan harga r hitung dengan r tabel interpretasi r seperti yang dituliskan oleh Sugiyono (2009: 231), yaitu sebagai berikut:

Tabel 7. Pedoman Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

✓ Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal adalah indeks kesukaran (Daryanto, 2011: 188). Menurut Arikunto (2002) dalam Daryanto (2011: 188) rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran adalah :

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

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

Js : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Martubi (2005: 35) untuk mengukur tingkat kesukaran pada tes essay berlaku rumus sebagai berikut

$$TK = B / N$$

Dengan :

TK : Tingkat kesukaran

B : Jumlah peserta tes yang menjawab benar

N : Jumlah seluruh peserta tes

Sedangkan kriteria untuk menentukan indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria soal	Indeks Kesukaran
Sukar	0,000 – 0,300
Sedang	0,301 – 0,700
Mudah	0,701 – 1,000

✓ Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Daryanto 2011: 188). Sedangkan angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Menurut Arikunto (2002) dalam Daryanto (2011: 188) rumus yang digunakan untuk menghitung indeks diskriminasi adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} = Pa - Pb$$

Keterangan :

Ja : Jumlah peserta kelompok atas

Jb : Jumlah peserta kelompok bawah

Ba : Banyaknya kelompok atas yang menjawab dengan benar

Bb : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Pa = Ba / Ja : Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

Pb = Bb / Jb : Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Sedangkan menurut Martubi (2005: 37) rumus daya pembeda untuk soal tes essay dengan rumus t adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus } t = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_a}{\sqrt{\left(\frac{S_u^2}{N_u} + \frac{S_a^2}{N_a}\right)}}$$

Dengan :

\bar{X}_u : Rata rata kelompok unggul

\bar{X}_a : Rata-rata kelompok asor

S_u : Simpangan baku kelompok unggul

S_a : Simpangan baku kelompok asor

$N_u = N_a$: Jumlah testi pada kelompok unggul/ asor

$N_u = N_a = 27\% \times N \rightarrow 27\% \times 30 = 8$

Selanjutnya t hitung tersebut dibandingkan dengan t tabel dengan $dk(N_u-1) + (N_a-1) = 14$ dan $\alpha = 0,001$, diperoleh $t = 2,62$. Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ berarti \bar{X}_u dengan \bar{X}_a signifikan atau : daya pembeda soal tersebut BAIK sehingga soal yang bersangkutan dapat dipakai.

b. Teknik penilaian soal *pretest* dan *posttest*

Teknik penilaian soal *pretest* dan *posttest* dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilakukan sebelum dan sesudah diberikan tindakan. Soal *pretest* dan *posttest* ini terdiri dari soal pilhan ganda/ objektif yang berjumlah 10 dan 3 buah soal essay. Soal antara *pretest* dan *posttest* ini mempunyai tingkat kesukaran yang sama. Perbedaannya hanya terdapat pada penomoran soal yang dibolak-balik antara *pretest* dan *posttest*.

Teknik penilaian atau penskoran baik pada *pretest* maupun *posttest* ini terdapat dua kriteria penskoran yaitu pada *pretest* dan *posttest*. Bentuk penskoran pada soal objektif ini menggunakan kriteria benar atau salah yaitu apabila benar nilainya 2 (dua) dan apabila jawaban salah nilainya 0 (kosong). Sedangkan penskoran pada soal berbentuk esai menggunakan kriteria yang berbeda dengan soal berbentuk objektif. Pada soal yang berbentuk essai ini menggunakan pertimbangan kriteria penskoran atau rubrik penilaian, pertimbangan tersebut antara lain :

- ❖ Apabila uraian jawaban tepat (seperti garis besar jawabannya), maka diberi skor 5 (lima),
- ❖ Apabila uraian jawaban kurang tepat (kurang menyangkut garis besar jawabannya), maka diberi nilai 2 (dua),
- ❖ Apabila uraian jawaban tidak tepat (tidak sama sekali menyangkut garis besar jawabannya), maka diberi nilai 0 (kosong).

Indikator keberhasilan dari Penelitian Tindakan Kelas ini ditandai perubahan ke arah perbaikan, terkait dengan kualitas pembelajaran mata pelajaran sistem pengapian. Sebagai indikator keberhasilan yang dicapai siswa dalam penelitian ini adalah meningkatnya hasil belajar siswa yang meliputi keaktifan belajar dan prestasi hasil belajar.

Kriteria keberhasilan dari pemberian tindakan adalah apabila siswa memperoleh nilai minimal 7,80 sesuai kriteria yang ditentukan pihak sekolah, pencapaian prosentase ketuntasan belajar 80 % dari 38 siswa peserta tes XI TKR 2 tahun ajaran 2013/2014. Aktivitas belajar

juga ditunjukkan apabila aktivitas positif mengalami peningkatan. Hasil pengamatan melalui lembar observasi aktivitas belajar siswa menunjukkan peningkatan aktivitas belajar siswa khususnya pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional. Penjelasan ini dapat dilihat berdasarkan target hasil persentase seluruh indikator aktivitas mencapai rata-rata 70%.

F. Uji Coba Instrumen Penelitian

Guna menguji keakuratan dalam menjaring data, maka instrumen penelitian ini perlu diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba instrumen penelitian dilakukan di luar sasaran penelitian yaitu dipilih kelas XII TKR 1 sebagai sampel uji coba instrumen. Secara umum uji coba dimaksudkan untuk memperoleh validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tes.

1. Uji Validitas

a. Uji validitas soal siklus 1

Tabel 9. Hasil Validitas Soal Siklus 1

No	Butir Soal	R hitung	R tabel	Keterangan
1	Butir soal nomor 1	0,687498	0,361	Valid
2	Butir soal nomor 2	0,326966	0,361	Tidak Valid
3	Butir soal nomor 3	0,182468	0,361	Tidak Valid
4	Butir soal nomor 4	0,407015	0,361	Valid
5	Butir soal nomor 5	0,050881	0,361	Tidak Valid
6	Butir soal nomor 6	0,371359	0,361	Valid
7	Butir soal nomor 7	0,578515	0,361	Valid
8	Butir soal nomor 8	0,53065	0,361	Valid

No	Butir Soal	R hitung	R tabel	Keterangan
9	Butir soal nomor 9	-0,32824	0,361	Tidak Valid
10	Butir soal nomor 10	0,396518	0,361	Valid
11	Butir soal nomor 11	0,498279	0,361	Valid
12	Butir soal nomor 12	0,55745	0,361	Valid
13	Butir soal nomor 13	0,524024	0,361	Valid
14	Butir soal nomor 14	0,428099	0,361	Valid
15	Butir soal nomor 15	0,281736	0,361	Tidak Valid

b. Uji validitas soal siklus 2

Tabel 10. Hasil Validitas Soal Siklus 2

No	Butir Soal	R hitung	R tabel	Keterangan
1	Butir soal nomor 1	0,656	0,361	Valid
2	Butir soal nomor 2	-0,052	0,361	Tidak Valid
3	Butir soal nomor 3	0,359	0,361	Tidak Valid
4	Butir soal nomor 4	0,403	0,361	Valid
5	Butir soal nomor 5	0,093	0,361	Tidak Valid
6	Butir soal nomor 6	0,112	0,361	Tidak Valid
7	Butir soal nomor 7	0,591	0,361	Valid
8	Butir soal nomor 8	0,579	0,361	Valid
9	Butir soal nomor 9	0,040	0,361	Tidak Valid
10	Butir soal nomor 10	0,193	0,361	Tidak Valid
11	Butir soal nomor 11	0,407	0,361	Valid
12	Butir soal nomor 12	0,579	0,361	Valid
13	Butir soal nomor 13	0,564	0,361	Valid
14	Butir soal nomor 14	0,464	0,361	Valid
15	Butir soal nomor 15	0,570	0,361	Valid

c. Uji validitas soal siklus 3

Tabel 11. Hasil Validitas Soal Siklus 3

No	Butir Soal	R hitung	R tabel	Keterangan
1	Butir soal nomor 1	0,654	0,361	Valid
2	Butir soal nomor 2	0,444	0,361	Valid
3	Butir soal nomor 3	0,174	0,361	Tidak Valid
4	Butir soal nomor 4	0,291	0,361	Tidak Valid
5	Butir soal nomor 5	0,093	0,361	Tidak Valid
6	Butir soal nomor 6	0,362	0,361	Valid
7	Butir soal nomor 7	0,347	0,361	Tidak Valid
8	Butir soal nomor 8	0,506	0,361	Valid
9	Butir soal nomor 9	-0,269	0,361	Tidak Valid
10	Butir soal nomor 10	0,392	0,361	Valid
11	Butir soal nomor 11	0,390	0,361	Valid
12	Butir soal nomor 12	0,561	0,361	Valid
13	Butir soal nomor 13	0,555	0,361	Valid
14	Butir soal nomor 14	0,381	0,361	Valid
15	Butir soal nomor 15	0,444	0,361	Valid

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha chronbach*, dengan hasil perhitungan uji reliabilitas didapatkan indeks reliabilitas *alpha cronbach* pada masing-masing siklus sebagai berikut :

a. Uji reliabilitas soal siklus 1

Uji reliabilitas pada instrumen tes siklus 1 mendapatkan indeks reliabilitas alpha cronbach sebesar 0,723 dengan kategori kuat.

b. Uji reliabilitas soal siklus 2

Uji reliabilitas pada instrumen tes siklus 2 mendapatkan indeks reliabilitas alpha cronbach sebesar 0,779 dengan kategori kuat.

c. Uji reliabilitas soal siklus 3

Uji reliabilitas pada instrumen tes siklus 3 mendapatkan indeks reliabilitas alpha cronbach sebesar 0,683 dengan kategori kuat.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal. hasil perhitungannya diperoleh :

a. Tingkat kesukaran butir soal pada siklus 1 adalah :

- Soal dengan kategori mudah antara lain butir soal nomor 4 dan 14
- Soal dengan kategori sedang antara lain butir soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, dan 17
- Soal dengan kategori sukar antara lain butir soal nomor 18.

b. Tingkat kesukaran butir soal pada siklus 2 adalah :

- Soal dengan kategori mudah antara lain butir soal nomor 2, 3, 4, 9, dan 14
- Soal dengan kategori sedang antara lain butir soal nomor 1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, dan 17
- Soal dengan kategori sukar yakni butir soal nomor 18.

c. Tingkat kesukaran butir soal pada siklus 3 adalah :

- Soal dengan kategori mudah antara lain butir soal nomor 4 dan 14
- Soal dengan kategori sedang antara lain butir soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, dan 18
- Soal dengan kategori sukar yakni tidak ada.

4. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Dari hasil analisis daya pembeda diperoleh :

a. Daya pembeda soal pada siklus 1

- Butir soal tes obyektif kategori jelek soal nomor 9 dengan kategori cukup 2, 3, 4, 5, 6, 14,15 dengan kategori baik 7, 8, 10, 12, 13 dengan kategori sangat baik 11.
- Butir soal tes essai pada butir soal nomor 16 dan 17 menunjukkan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa daya pembeda soal tersebut baik dan soal yang bersangkutan dapat dipakai, Sedangkan butir soal nomer 18 $r_{hitung} < r_{tabel}$ sehingga soal tidak baik dan perlu diperbaiki.

b. Daya pembeda soal pada siklus 2

- Butir soal tes obyektif kategori jelek soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 10 dengan kategori cukup 7, 8, 9, 12, 14, 15 dengan kategori baik 1, 11, 13.
- Butir soal tes essai pada butir soal nomer 16 $r_{hitung} < r_{tabel}$ sehingga soal tidak baik dan perlu diperbaiki, sedangkan butir soal nomor 17 dan 18 menunjukkan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa daya pembeda soal tersebut baik dan soal yang bersangkutan dapat dipakai.

c. Daya pembeda soal pada siklus 3

- Butir soal tes obyektif kategori jelek soal nomor 5 dan 9, dengan kategori cukup 3, 4, 6, 7, 14, dengan kategori baik 2, 8, 10,11,12, dan 15, dengan kategori sangat baik 1 dan 13.
- Butir soal tes essai pada butir soal nomor 16 dan 17 menunjukkan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa daya pembeda soal tersebut baik dan soal yang bersangkutan dapat dipakai.

G. Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Data observasi aktivitas siswa yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil pengamatan *observer* terhadap aktivitas siswa selama proses pembelajaran di dalam kelas pada setiap siklus. Pedoman penilaian lembar observasi/ pengamatan aktivitas belajar siswa pada setiap siklus adalah sebagai berikut:

Persentase aktivitas siswa selama pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas Siswa (\%)} = \frac{\text{Jumlah Siswa Yang Beraktivitas}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa} \times \text{Jenis Aktivitas}} \times 100\%$$

2. Terhadap data hasil tes hasil belajar siswa, dilakukan analisis dengan menentukan rata-rata nilai tes, peningkatan (*gain*) dari pretes dan postes pada siklus I, II dan III, serta jumlah (persentase) siswa yang tuntas belajar pada siklus I, II dan III. Kemudian membandingkan hasil yang diperoleh pada siklus I, II dan III.

$$\text{Ketuntasan Belajar (\%)} = \frac{\text{Jumlah Siswa Yang Tuntas Belajar}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa}} \times 100\%$$

$$\text{Peningkatan Hasil Belajar (\%)} = \frac{\text{Post rate} - \text{Base rate}}{\text{Base Rate}} \times 100\%$$

Keterangan:

Post rate = Nilai rata-rata sesudah tindakan

Base rate = Nilai rata-rata sebelum tindakan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kegiatan Pra Penelitian

a. Pra Penelitian (Observasi Awal)

Kegiatan pra penelitian dimulai dengan melakukan observasi awal di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Berdasarkan hasil observasi awal diperoleh beberapa informasi yang diperlukan oleh peneliti. Pra penelitian ini dilakukan pada tanggal 26 September 2013.

Setelah mendapatkan izin penelitian dari kepala sekolah SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada tanggal 27 Oktober 2013, sehingga penelitian sudah dapat dilakukan di sekolah tersebut. Setelah peneliti menyampaikan maksud, tujuan serta kisi-kisi penelitian, maka guru pengampu sekaligus menjabat kepala jurusan Teknik Kendaraan Ringan memberikan jadwal serta jam pelajaran siswa kelas XI TKR 2 yang jatuh pada hari tersebut jumat jam 13.00 – 17.00. Setelah diberi ijin untuk penelitian, pada hari tersebut Jumat, 27 September 2013 peneliti melakukan observasi langsung dengan melihat secara langsung proses pembelajaran pada kelas XI TKR 2 mata pelajaran sistem kelistrikan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran di kelas tersebut dan aktivitas belajar siswa. Hasil observasi pembelajaran di kelas adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Skor Awal Rata-rata Observasi Aktivitas Belajar Siswa Pra Penelitian

No	Indikator Aktivitas	Jumlah Siswa	Persentase	Ket
1	Memperhatikan	30	76,92	Cukup
2	Bertanya	19	48,72	Kurang
3	Mendengarkan	20	51,28	Kurang
4	Menyalin/ mencatat materi	22	56,41	Kurang
5	Memecahkan/ menjawab permasalahan	13	33,33	Kurang
Total Persentase			53,33	Kurang

Keterangan interval persentase:

33% – 49%	= Sangat Kurang	67% - 83%	= Cukup
50% - 66%	= Kurang	84% - 100%	= Baik

Berdasarkan tabel di atas, di dapat bahwa persentase aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional masih kurang jika dilihat dari persentase. Namun jika dilihat dari jumlah siswa yang aktif di dalam kelas pada saat observasi sudah cukup baik, akan tetapi dirasa masih perlu untuk ditingkatkan agar siswa yang masih pasif tidak mempegaruhi perhatian terhadap siswa yang aktif. sehingga dapat disimpulkan dengan melihat hasil observasi awal tersebut, maka keaktifan siswa juga perlu diperhatikan untuk menunjang keberhasilan hasil belajar siswa, karena pada hakikatnya belajar adalah berbuat sesuatu.

Selain melakukan observasi langsung, peneliti juga melakukan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran sistem kelistrikan. Wawancara ini dilaksanakan untuk mengetahui keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional di kelas dan permasalahan yang dihadapi guru dalam pembelajaran sistem pengapian

konvensional di kelas tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kemampuan siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional terbilang kurang. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa memahami materi (siswa yang pintar saja) dan sebagian besar siswa kurang memahami materi, jangankan materi pada pertemuan sebelumnya, materi yang baru saja diajarkan pun terkadang sulit untuk memahami.
- 2) Metode yang sering digunakan guru adalah ekspositori, tanya jawab, dan penugasan.
- 3) Siswa kurang memperhatikan penjelasan guru, terutama siswa yang duduk di belakang.
- 4) Siswa hanya akan menjawab atau mengajukan pendapatnya tentang materi yang disampaikan guru jika ada pertanyaan dari guru. Jika tidak ada pertanyaan, maka tidak ada yang berinisiatif mengajukan pendapatnya.
- 5) Siswa hanya diam saja ketika guru memberikan kesempatan untuk bertanya.
- 6) Upaya yang telah dilakukan guru untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa sistem pengapian adalah dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan lisan.

Selain itu peneliti juga mengetahui bahwa mata pelajaran sistem pengapian sudah diajarkan pada mata pelajaran sistem kelistrikan. Namun

bekal teori yang diberikan oleh guru pengampu dirasa kurang sebagai pendukung pengetahuan pada saat praktikum berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu tersebut. Sehingga berdasarkan data observasi aktivitas dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran sistem kelistrikan maka pada kels XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul dapat diberikan tindakan kelas guna memperbaiki prestasi belajar siswa.

b. Refleksi Awal

Kegiatan pembelajaran di sekolah umumnya masih menggunakan model pembelajaran konvensional, dengan metode ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas. Dalam pembelajaran pendidik masih menjadi pusat (*teacher centered*). Pendidik kurang memberi motivasi kuat, sehingga aktivitas belajar siswa kurang dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dapat terlihat dari aktivitas siswa di dalam kelas yang cenderung menjadi pasif, seperti tidak memperhatikan, bermain sendiri, ngobrol dengan teman lainnya dan tidak mau mencatat materi yang diberikan guru.

Mengidentifikasi masalah berdasarkan pengalaman guru XI TKR 2 selama mengajar sistem pengapian, hasil observasi pendahuluan yang disepakati antara guru dan peneliti bahwa permasalahan kelas perlu diatasi, yaitu usaha peningkatan hasil belajar siswa dalam pembelajaran teori mata diklat sistem kelistrikan standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian konvensional. Berdasarkan permasalahan yang disimpulkan antara peneliti dan guru bidang studi adalah cara untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran teori mata diklat sistem

kelistrikan standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian konvensional, maka direncanakan penelitian tindakan dengan menerapkan metode *mind mapping* sebagai solusi pemecahan masalah.

2. Kegiatan Penelitian

Kegiatan penelitian dimulai pada hari Jumat, tanggal 04 Oktober sampai dengan 25 Oktober 2013 pada jam 13.00 sampai dengan jam 17.30, atau sesuai jadwal mata pelajaran sistem kelistrikan kelas XI TKR 2 yang ada di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Dimana pada hari tersebut terbagi dalam jam teori dan praktek. Berikut uraian tentang kegiatan penelitian yang peneliti lakukan :

a. Siklus I

Penelitian pada siklus I dilakukan dengan: a) identifikasi permasalahan menyangkut bahan ajar dan strategi pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran; b) menyajikan materi pelajaran tentang memperbaiki sistem pengapian, meliputi: menyiapkan bahan ajar, menyiapkan kertas A3 dan spidol warna, c) melakukan observasi atau pengamatan aktivitas siswa sebagai dampak penerapan pendekatan dengan metode *mind mapping*. d) Mempersiapkan alat evaluasi berupa butir-butir soal untuk tes awal dan tes akhir untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan pembelajaran dengan menggunakan *mind mapping*.

1) Perencanaan Tindakan I

Untuk mengatasi rendahnya hasil belajar siswa diperlukan perencanaan yang matang agar siswa menjadi aktif dalam proses pembelajaran, yaitu dengan metode *mind mapping*. Dalam metode *mind mapping* peneliti yang bertindak sebagai guru menyuruh siswa untuk memperhatikan materi yang diberikan dan kemudian mencatatnya sesuai dengan peta pemikirannya sendiri. Tahap perencanaan ini, guru menentukan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan diukur dalam penelitian ini. Selanjutnya peneliti menyusun indikator, kemudian membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Guna menunjang pembelajaran, guru membuat/ menyusun alat ukur (evaluasi) untuk mengetahui berapa besar penguasaan materi yakni berupa tes tertulis yang nantinya akan digunakan pada awal siklus dan akhir siklus. Selain itu guru juga membuat/ menyusun materi bahan ajar serta menyiapkan media pembelajaran yang sesuai. Guru juga menyusun lembar observasi untuk mengukur keaktifan siswa atau aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Perencanaan pada siklus I meliputi : a) Waktu pelaksanaan; b) Materi pelajaran; c) Metode Pembelajaran; d) Langkah-langkah kegiatan; dan e). Penilaian.

2) Pelaksanaan Tindakan I

Tindakan kelas siklus I dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 04 Oktober 2013 mulai pukul 13.00 WIB sampai dengan 17.30 WIB. Jumlah

siswa yang hadir 36 orang siswa, dari 38 orang siswa. Dalam penelitian ini guru langsung yang memberi tindakan dan didampingi oleh seorang observer. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) meliputi kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan penutup.

Mata pelajaran yang disampaikan pada siklus 1 adalah sistem pengapian konvensional pada kompetensi mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya. Kegiatan awal, pada siklus 1 ini pembelajaran di awali guru dengan membaca basmallah dan salam pembuka, dilanjutkan dengan tadaruz, kemudian diikuti dengan presensi kehadiran siswa. Setelah itu guru mengkondisikan siswa agar siap untuk belajar dan kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran. Setelah itu diadakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Pada kegiatan awal ini waktu dibatasi selama 30 menit.

Kegiatan inti, guru menyampaikan materi kepada siswa tentang identifikasi komponen dan fungsi sistem pengapian konvensional selama 30 menit. Penyampaian materi disampaikan secara lisan dan dengan lembar materi yang telah diberikan per kelompok. Kemudian setelah materi sudah disampaikan, guru menyampaikan tugas yang harus diselesaikan pada pertemuan ini yaitu masing-masing kelompok membuat *mind map* dengan tema materi yang telah disampaikan tadi, dan masing-masing kelompok untuk dipresentasikan di depan papan tulis. Waktu mengerjakan *mind mapping* dibatasi selama 30 menit.

Semua siswa berkumpul sesuai dengan kelompok masing-masing untuk menyesuaikan konsep yang akan mereka tulis berbekal materi yang diberikan oleh guru baik secara lisan maupun print out materi sistem pengapian konvensional. Konsep yang ditulis untuk semua kelompok sama akan tetapi bentuk *mind mapping* masing-masing kelompok berbeda. Jam 14.00 WIB dimulai semua siswa mulai membuat *mind mapping* hingga sampai jam 14.30 WIB. Ketika waktu kelompok siswa membuat *mind mapping* siswa terlihat sangat konsentrasi serta antusias mengerjakan *mind mapping* ada sebagian kelompok siswa yang terlihat kebingungan dengan bentuk dan warna yang harus mereka gunakan dalam membuat *mind mapping* tersebut.

Kegiatan selanjutnya adalah presentasi hasil *mind mapping*. Dalam kegiatan ini yang mempresentasikan hasil *mind mapping* adalah masing-masing kelompok secara bergantian dengan kelompok lainnya. Selanjutnya setelah presentasi, kelompok lain diminta untuk menanggapi, tanggapan yang dilakukan oleh kelompok presentasi secara bergantian. Waktu presentasi dan tanya jawab dibatasi maksimal 15 menit. Pada sesi presentasi pertama guru mempersilahkan kepada kelompok yang siap untuk mempresentasikan hasil *mind mapnya* akan tetapi tidak ada yang berani maju dengan alasan takut salah. Kemudian guru menunjuk kelompok yang dilihat sudah cukup siap untuk memulai presentasi. Pada akhir sesi presentasi guru memberi pertanyaan kepada kelompok yang maju untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa terhadap materi

dengan menggunakan *mind mapping* dan memberi beberapa perbaikan pada *mind mapping* yang mereka buat.

Kegiatan penutup, pada kegiatan penutup siswa mengerjakan soal *posttest* selama 20 menit, dan kemudian guru menutup pelajaran teori dengan berdoa dilanjutkan kegiatan praktikum.

Tabel 13. Pembagian Kelompok

No	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III
1	AS	AZ	AW
2	AJP	ACS	CSW
3	AS	AR	DAA
4	AS	ADN	DAS
No	Kelompok IV	Kelompok V	Kelompok VI
1	DH	FM	MR
2	DR	FTR	MRKN
3	FS	KM	MF
4	FAH	LI	NWS
No	Kelompok VII	Kelompok VIII	Kelompok IX
1	RG	TS	WP
2	RGP	TS	YA
3	SR	WABN	YP
4	SR	WA	YK

3) Observasi I

Pengumpulan data dilakukan oleh *observer* pada saat proses pembelajaran berlangsung. Pada awal pembelajaran, observasi dilakukan terhadap siswa dalam kegiatan pendahuluan dan diteruskan dengan *pretest*, kegiatan inti dan kegiatan penutup dilakukan *posttest*. Aktivitas belajar siswa selama pembelajaran yang diamati adalah aktivitas positif. Pada siklus I *observer* menyimpulkan aktivitas positif siswa masih rendah.

Observasi aktivitas belajar siswa pada siklus I dalam presentasi melalui aktivitas bertanya ada tujuh siswa. Hal itu karena siswa terbiasa hanya menerima pelajaran dari guru. Kelompok siswa ketika presentasi yang menjawab pertanyaan baik dari guru maupun kelompok lain ada empat orang siswa, namun jawaban masih kurang tepat. Dalam mengungkapkan ide atau tanggapan dalam berdiskusi masih rendah. Hal itu dikarenakan siswa belum terbiasa dengan pembelajaran menggunakan metode *mind mapping* yang diterapkan pada mata diklat memperbaiki sistem pengapian konvensional. Di bawah ini dapat dilihat hasil aktivitas belajar siswa siklus I.

Tabel 14. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa Siklus I

No.	Aktivitas	Jml. Siswa	Persentase
1	Memperhatikan penjelasan	26	72,22%
2	Bertanya	7	19,44%
3	Aktif berdiskusi	26	72,22%
4	Mendengarkan penjelasan	25	69,44%
5	Mencatat/ menyalin	18	50,00%
6	Merespon/ menjawab	4	11,11%
Jumlah Siswa Aktif		106	49,07%

$$\begin{aligned}
 \text{Aktivitas Siswa (\%)} &= \frac{\text{Jumlah Siswa Yang Beraktivitas}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa} \times \text{Jenis Aktivitas}} \times 100\% \\
 &= \frac{106}{36 \times 6} \times 100\% = 49,07\%
 \end{aligned}$$

Dalam proses pembelajaran siswa juga masih banyak yang ramai pada saat pembelajaran berlangsung, sehingga pembelajaran kurang

kondusif. Hal itu mengakibatkan masih banyak siswa belum bisa memahami materi untuk dibuat menjadi *mind mapping*, aktivitas belajar siswa pada siklus I masih rendah yaitu 49,07% (kurang) untuk itu perlu dilakukan perencanaan siklus II untuk meningkatkan aktivitas siswa dengan penerapan metode *mind mapping*.

Tabel 15. Nilai Tes Hasil Belajar Siklus I

Keterangan/Nilai	SIKLUS I		
	Tes Awal	Tes Akhir	Peningkatan
Jumlah peserta tes	36	36	-
Rata-rata	6	6,9	0,9
Σ nilai $\geq 7,8$	0	10	10

$$\text{Peningkatan Hasil Belajar (\%)} = \frac{\text{Post rate} - \text{Base rate}}{\text{Base rate}} \times 100\%$$

$$= \frac{6,9 - 6}{6} \times 100\% = 15,80\%$$

Dari tabel di atas, terlihat bahwa nilai rata-rata tes akhir siswa pada siklus I adalah 6,9 atau meningkat 15,80% sedangkan untuk jumlah siswa yang mendapat nilai $\geq 7,8$ (jumlah siswa yang memenuhi nilai) pada siklus saat tes akhir tercatat 10 siswa atau 27%.

4). Refleksi I

Pada kegiatan siklus pertama, menunjukkan bahwa tidak ada permasalahan dalam perumusan perencanaan tindakan (RPP). Jadwal jam pertemuan telah sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan pembelajaran sedangkan pada tahap pelaksanaan tindakan menunjukkan bahwa :

- a) Pemberian tugas membuat *mind mapping* ternyata membutuhkan waktu yang cukup lama karena siswa masih

belum terbiasa membuat *mind mapping* dan siswa masih menyesuikan diri dalam membuat *mind mapping*.

- b) Mempresentasikan hasil *mind mapping* dapat melatih siswa untuk berani mengemukakan pendapat di depan orang-orang, siswa masih terlihat malu-malu dan kurang percaya diri karena mereka belum terbiasa mempresentasikan hasil *mind mapping*.
- c) Pembelajaran dengan menggunakan *mind mapping* dapat memberikan pengalaman baru bagi para siswa (5) penerapan model *mind mapping* terbukti dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Kesimpulan pada siklus I tentang proses pembelajaran antara lain adalah:

- a) Proses perencanaan berjalan lancar, sesuai dengan rencana yang telah dibuat. RPP dibuat berdasarkan pada silabus yang telah dibuat.
- b) Proses pelaksanaan berjalan lancar, sesuai dengan RPP yang telah dibuat; (1) pelaksanaan model *mind mapping* menjadikan suasana kelas lebih berwarna; (2) presentasi *mind mapping* dapat melatih siswa untuk berani mengemukakan pendapat di depan orang-orang; (3) *mind mapping* merupakan pengalaman baru bagi siswa; (4) *mind mapping* telah memberikan manfaat bagi siswa dan guru yaitu mempermudah siswa dalam belajar sistem pengapian konvensional, membuat siswa menjadi

semangat dalam belajar dan mempermudah guru dalam menjelaskan materi pelajaran pada siswa.

- c) Proses penilaian, *mind mapping* terbukti dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada mata diklat memperbaiki sistem pengapian konvensional.
- d) Ketercapaian pembelajaran dalam siklus I masih kurang, hal tersebut ditandai pada keaktifan dan prestasi belajar yang rendah sehingga perlu dilanjutkan pada siklus ke II.
- e) Keaktifan belajar lebih rendah berdasarkan jumlah siswa yang beraktivitas positif pada kegiatan observasi awal, hal tersebut dikarenakan peneliti sebagai guru kurang menguasai kelas dan perlu ditingkatkan pada siklus berikutnya.

b. Siklus II

1). Perencanaan Tindakan II

Berdasarkan hasil refleksi kegiatan dan aktivitas belajar siswa pada siklus I peningkatan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa belum mencapai indikator keberhasilan, maka akan dilanjutkan ke siklus II sebagai bahan perbaikan dan peningkatan dari siklus I. Pada siklus II diberikan dengan materi gambar rangkaian serta cara kerja sistem pengapian konvensional. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan oleh guru dan *observer* yang direncanakan dalam siklus II agar siswa lebih aktif dan siswa dibiasakan dengan model *mind mapping* sehingga diharapkan dapat lebih mudah memahami dan menguasai materi, untuk itu sebelum

pembelajaran dilaksanakan penelitian ini dimulai dari beberapa tahapan persiapan, diantaranya:

- a) Menyusun RPP model *mind mapping* yang dibuat memuat: standar kompetensi, kompetensi dasar indikator hasil belajar, tujuan pembelajaran yang akan dicapai, langkah-langkah pembelajaran dalam penerapan *mind mapping* serta rubrik penilaian yang digunakan untuk menentukan indikator keberhasilan pembelajaran. RPP dikembangkan berdasarkan silabus yang telah dikembangkan oleh peneliti dengan disetujui oleh guru mata diklat sistem pengapian konvensional.
- b) Peneliti menyiapkan instrumen tes terdiri dari *pre test* dan *post test*.
- c) Membagi siswa yang berjumlah 38 (semua hadir) siswa menjadi 9 kelompok yang masing-masing kelompok beranggotakan 4 orang dalam presentasi hasil *mind map* tentang materi yang telah ditentukan. Kelebihan dua siswa yang pada pertemuan sebelumnya tidak hadir sehingga dua siswa tersebut dimasukkan dalam kelompok sesuai nomor urut masing-masing siswa yaitu kelompok III dan V.

Perencanaan pada siklus II meliputi : 1). Waktu pelaksanaan; 2). Materi pelajaran; 3). Metode Pembelajaran; 4). Langkah-langkah kegiatan; dan Penilaian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran.

2). Pelaksanaan Tindakan II

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP meliputi kegiatan pendahuluan, *pretest* kegiatan inti, kegiatan penutup dan *posttest*. Tindakan kelas siklus II dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 11 Oktober 2013 mulai pukul 13.00 WIB sampai dengan 16.30 WIB. Pada siklus II ini materi yang disampaikan adalah cara kerja serta gambar rangkaian sistem pengapian konvensional. Pembelajaran pada siklus II dengan metode *mind mapping* ini kelanjutan proses pembelajaran dan perbaikan dari siklus I, yaitu kekurangan-kekurangan pada pelaksanaan tindakan kelas siklus I.

Kegiatan awal, pada siklus II ini pembelajaran di awali guru dengan membaca basmallah dan salam pembuka, dilanjutkan dengan tadaruz, kemudian diikuti dengan presensi kehadiran siswa. Setelah itu guru mengkondisikan siswa agar siap untuk belajar dan kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran. Setelah itu diadakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Pada kegiatan awal ini waktu dibatasi selama 30 menit.

Kegiatan inti, guru menyampaikan materi kepada siswa tentang cara kerja sistem pengapian konvensional beserta gambar rangkaianya selama 30 menit. Penyampaian materi disampaikan secara lisan dan dengan lembar materi yang telah diberikan per kelompok selain itu terdapat juga modul yang telah diberikan. Kemudian setelah materi

sudah disampaikan, guru menyampaikan tugas yang harus diselesaikan pada pertemuan ini yaitu masing-masing kelompok membuat *mind mapping* dengan tema materi yang telah di sampaikan tadi, dan masing-masing kelompok untuk dipresentasikan di depan papan tulis. Waktu mengerjakan *mind mapping* dibatasi selama 30 menit.

Semua siswa berkumpul sesuai dengan kelompok masing-masing untuk menyesuaikan konsep yang akan mereka tulis, konsep yang ditulis untuk semua kelompok sama akan tetapi bentuk *mind mapping* masing-masing kelompok berbeda. Jam 14.00 dimulai semua siswa mulai membuat *mind mapping* hingga sampai jam 14.30. Siswa sudah mulai terbiasa membuat *mind mapping*, ketika siswa membuat *mind mapping* siswa terlihat lebih antusias mengerjakan *mind mapping*.

Kegiatan selanjutnya adalah presentasi hasil *mind mapping*. Dalam kegiatan ini yang mempresentasikan hasil *mind mapping* adalah masing-masing kelompok secara bergantian dengan kelompok lainnya. Selanjutnya setelah presentasi, kelompok lain diminta untuk menanggapi, tanggapan yang dilakukan oleh kelompok presentasi secara bergantian. Waktu presentasi dan tanya jawab dibatasi maksimal 15 menit. Pada sesi presentasi pertama guru mempersilahkan kepada kelompok yang siap untuk mempresentasikan hasil *mind mapnya* siswa-siswa membuat kesepakatan pertama kali yang maju dimulai dari kelompok pertama. Kemudian kelompok pertama maju dan

mempresentasikan hasil *mind mapping* mereka. Pada akhir sesi presentasi guru memberi pertanyaan kepada kelompok yang maju untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa terhadap materi dengan menggunakan *mind mapping* dan memberi beberapa perbaikan pada *mind mapping* yang mereka buat.

Kegiatan penutup, pada kegiatan penutup siswa mengerjakan soal *posttest* selama 20 menit, dan kemudian guru menutup pelajaran teori dengan berdoa untuk melanjutkan dengan kegiatan praktikum.

3). Observasi II

Pengumpulan data dilakukan oleh *observer* pada saat proses pembelajaran berlangsung, berikut merupakan hasil pengamatan yang dilakukan oleh observer untuk keaktifan siswa :

Tabel 16. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa Siklus II

No.	Aktivitas	Jml. Siswa	Persentase
1	Memperhatikan penjelasan	29	80,55%
2	Bertanya	12	33,33%
3	Aktif berdiskusi	26	72,22%
4	Mendengarkan penjelasan	33	91,66%
5	Mencatat/ menyalin	25	69,44%
6	Merespon/ menjawab	9	25,00%
Jumlah Siswa Aktif		134	62,03%

$$\begin{aligned}
 \text{Aktivitas Siswa (\%)} &= \frac{\text{Jumlah Siswa Yang Beraktivitas}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa X Jenis Aktivitas}} \times 100\% \\
 &= \frac{134}{38 \times 6} \times 100\% = 62,03\%
 \end{aligned}$$

Aktivitas belajar siswa pada siklus II selama proses pembelajaran berlangsung mengalami peningkatan mencapai 62,03%.

Dalam proses pembelajaran siswa yang ramai semakin sedikit, karena peneliti dan observer menegur dengan mendatangi siswa yang ramai, sehingga pembelajaran menjadi kondusif dan saat persentasi hanya kelompok dua dan tiga yang masih salah dalam memahami materi yang dibuat menjadi *mind mapping*.

Dari hasil pelaksanaan tes siklus II juga mengalami peningkatan. Berikut merupakan hasil dari pelaksanaan tes yang dilakukan pada siklus 2 :

Tabel 17. Nilai Tes Hasil Belajar Siklus II

Keterangan/ Nilai	SIKLUS II		
	Tes Awal	Tes Akhir	Peningkatan
Jumlah peserta tes	38	38	-
Rata-rata	6,5	7,6	1,0
Σ nilai $\geq 7,8$	6	17	11

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan Hasil Belajar } (\%) &= \frac{\text{Post rate} - \text{Base rate}}{\text{Base rate}} \times 100\% \\ &= \frac{7,6 - 6,5}{6,5} \times 100\% = 15,86\% \end{aligned}$$

Dari tabel di atas, terlihat bahwa nilai rata-rata tes akhir siswa pada siklus II adalah 7,6 atau meningkat 15,86%, sedangkan untuk jumlah siswa yang mendapat nilai $\geq 7,8$ (jumlah siswa yang memenuhi nilai) pada siklus saat tes akhir tercatat 17 siswa atau 44,73%.

4) Refleksi II

Pada kegiatan siklus kedua, menunjukkan bahwa tidak ada permasalahan dalam perumusan perencanaan tindakan (RPP). Jadwal jam pertemuan telah sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan

pembelajaran sedangkan pada tahap pelaksanaan tindakan menunjukkan bahwa (1) waktu yang dibutuhkan siswa dalam mengerjakan *mind mapping* sudah sesuai dengan waktu yang ditentukan karena siswa sudah mulai terbiasa membuat *mind mapping* dan siswa sudah bisa menyesuaikan diri dalam membuat *mind mapping*. Sehingga diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a) Proses perencanaan berjalan lancar, sesuai dengan rencana yang telah dibuat dalam RPP.
- b) Proses pelaksanaan berjalan lancar, sesuai dengan RPP yang telah dibuat; (1) pelaksanaan model *mind mapping* menjadikan suasana kelas lebih berwarna; (2) *mind mapping* telah memberikan manfaat bagi siswa dan guru yaitu siswa mudah mengingat pelajaran, siswa memperoleh pengalaman menggambar dan mempermudah guru dalam menjelaskan materi pelajaran pada siswa.
- c) Proses penilaian, *mind mapping* terbukti dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada mata diklat sistem pengapian konvensional.
- d) Seiring dengan meningkatnya keaktifan dan aktivitas siswa dari siklus I ke siklus II, ternyata masih belum menunjukkan hasil yang maksimal atau sesui dengan kriteria keberhasilan sehingga perlu dilakukan tindakan siklus III.

c. Siklus III

1) Perencanaan Tindakan III

Berdasarkan hasil refleksi kegiatan guru dan aktivitas belajar siswa pada siklus II peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa belum mencapai indikator keberhasilan dan masih ada kelemahan, maka diperlukan untuk tindakan ke siklus III sebagai bahan perbaikan dan peningkatan dari siklus II. Langkah-langkah persiapan yang dilakukan dalam siklus III, antara lain :

- a) Mempersiapkan alat evaluasi berupa butir-butir soal untuk *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan metode pembelajaran *mind mapping*.
- b) Membagi siswa yang berjumlah 36 siswa menjadi 9 kelompok yang masing-masing kelompok beranggotakan 4 orang dalam presentasi hasil *mind map* tentang materi yang telah ditentukan.

Perencanaan pada siklus III meliputi : 1). Waktu pelaksanaan; Materi pelajaran; 3). Metode Pembelajaran; 4). Langkah-langkah kegiatan; dan 5). Penilaian. Langkah-langkah kegiatan; dan Penilaian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran.

2) Pelaksanaan Tindakan III

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP yang meliputi kegiatan pendahuluan dan *pretest* untuk mengatahui kemampuan awal siswa, kegiatan inti dan kegiatan penutup pada kegiatan penutup dilakukan

posttest. Tindakan kelas siklus III dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 25 Oktober 2013 mulai pukul 13.00 WIB sampai dengan 17.30 WIB. Pembelajaran pada siklus III ini merupakan perbaikan dari siklus II, yaitu kekurangan-kekurangan pada pelaksanaan tindakan kelas siklus II dibenahi.

Kegiatan awal, pada siklus III ini pembelajaran di awali guru dengan membaca basmallah dan salam pembuka, dilanjutkan dengan tadaruz, kemudian diikuti dengan presensi kehadiran siswa. Setelah itu guru mengkondisikan siswa agar siap untuk belajar dan kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran. Setelah itu diadakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Pada kegiatan awal ini waktu dibatasi selama 30 menit.

Kegiatan inti, guru menyampaikan materi kepada siswa tentang pemeriksaan, pengukuran serta identifikasi dan menganalisa gangguan pada sistem pengapian konvensional selama 30 menit. Penyampaian materi disampaikan secara lisan dan dengan lembar materi yang telah diberikan per kelompok. Kemudian setelah materi sudah disampaikan, guru menyampaikan tugas yang harus diselesaikan pada pertemuan ini yaitu masing-masing kelompok membuat *mind mapping* dengan tema materi yang telah di sampaikan tadi, dan masing-masing kelompok untuk dipresentasikan di depan papan tulis. Waktu mengerjakan *mind mapping* dibatasi selama 30 menit.

Semua siswa berkumpul sesuai dengan kelompok masing-masing untuk menyesuaikan konsep yang akan mereka tulis, konsep yang ditulis untuk semua kelompok sama akan tetapi bentuk *mind mapping* masing-masing kelompok berbeda. Jam 14.00 dimulai semua siswa mulai membuat *mind mapping* hingga sampai jam 14.30. Siswa sudah terbiasa membuat *mind mapping*, ketika siswa membuat *mind mapping* siswa terlihat cukup antusias mengerjakan *mind mapping*.

Kegiatan selanjutnya adalah presentasi hasil *mind mapping*. Dalam kegiatan ini yang mempresentasikan hasil *mind mapping* adalah masing-masing kelompok secara bergantian dengan kelompok lainnya. Selanjutnya setelah presentasi, kelompok lain diminta untuk menanggapi, tanggapan yang dilakukan oleh kelompok presentasi secara bergantian. Waktu presentasi dan tanya jawab dibatasi maksimal 15 menit. Pada sesi presentasi pertama guru mempersilahkan kepada kelompok yang siap untuk mempresentasikan hasil *mind map*nya siswa-siswa membuat kesepakatan pertama kali yang maju dimulai dari kelompok pertama. Kemudian kelompok pertama maju dan mempresentasikan hasil *mind mapping* mereka. Pada akhir sesi presentasi guru memberi pertanyaan kepada kelompok yang maju. Untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa terhadap materi dengan menggunakan *mind mapping* dan memberi beberapa perbaikan pada *mind mapping* yang mereka buat.

Kegiatan penutup, pada kegiatan penutup siswa mengerjakan soal *posttest* selama 20 menit, dan kemudian guru menutup pelajaran dengan berdoa dan siswa melanjutkan kegiatan praktikum.

3) Hasil Observasi III

Pengumpulan data dilakukan oleh *observer* pada saat proses pembelajaran berlangsung, pada observasi aktivitas belajar siswa pada siklus III. Aktivitas siswa sudah terlihat lebih baik dari siklus II, hal tersebut dapat dilihat pada peningkatan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Siswa sudah terbiasa belajar dengan metode pembelajaran *mind mapping*, siswa menjadi lebih siap dalam membuat *mind mapping* dan pesentasi dalam proses pembelajaran mata sistem pengapian konvensional.

Berikut merupakan hasil pengamatan aktivitas siswa yang dilakukan oleh *observer* :

Tabel 18. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa Siklus III

No.	Aktivitas	Jml. Siswa	Persentase
1	Memperhatikan penjelasan	34	94,44%
2	Bertanya	22	61,11%
3	Aktif berdiskusi	34	94,44%
4	Mendengarkan penjelasan	18	50,00%
5	Mencatat/ menyalin	34	94,44%
6	Merespon/ menjawab	18	50,00%
Jumlah Siswa Aktif		160	74,07%

$$\begin{aligned}
 \text{Aktivitas Siswa (\%)} &= \frac{\text{Jumlah Siswa Yang Beraktivitas}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa X Jenis Aktivitas}} \times 100\% \\
 &= \frac{160}{36 \times 6} \times 100\% = 74,07\%
 \end{aligned}$$

Aktivitas belajar siswa pada siklus III selama proses pembelajaran berlangsung cukup tinggi, hal itu terlihat pada jumlah siswa yang melakukan aktivitasnya keseluruhan melampaui indikator keberhasilan yang ingin dicapai. Hal itu membuktikan bahwa siswa sudah bisa menyimpulkan materi pelajarannya sendiri. Dalam proses pembelajaran siswa sudah tidak banyak yang ramai, sehingga pembelajaran menjadi semakin kondusif peningkatan aktivitas belajar menjapai 74,07%.

Dari pelaksanaan hasil tes siklus III, tercatat rata - rata nilai menjadi 8,3 atau meningkat 16,41%. Tes diikuti oleh 36 siswa. Nilai *posttest* pada siklus III yang lebih atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal menjadi 29 siswa atau 80,55%. Berikut merupakan hasil dari tindakan pada siklus III:

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan Hasil Belajar } (\%) &= \frac{\text{Post rate} - \text{Base rate}}{\text{Base rate}} \times 100\% \\ &= \frac{8,3 - 7,1}{7,1} \times 100\% = 16,41\% \end{aligned}$$

Tabel 19. Nilai Tes Hasil Belajar Siklus III

Keterangan/Nilai	SIKLUS III		
	Tes Awal	Tes Akhir	Peningkatan
Jumlah peserta tes	36	36	
Rata-rata	7,1	8,3	1,2
Σ nilai $\geq 7,8$	10	29	19

4) Refleksi III

Siswa dapat belajar lebih aktif dan dinamis dengan pola pembelajaran semacam ini. Terbukti bahwa siswa lebih berani,

menjawab pertanyaan, bertanya kepada guru apabila menemukan hal-hal yang dirasakan sulit bagi mereka. Di samping itu, siswa lebih semangat dan termotivasi dalam belajar serta secara otomatis akan mendukung kelancaran mereka dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan aktivitas siswa diperoleh hasil bahwa dari siklus I ke siklus II sampai siklus III mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran *mind mapping* mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional.

Tindakan pada siklus III dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional. Hal tersebut ditandai dengan peningkatan nilai rata-rata dari siklus I, siklus II dan siklus III. Rata-rata nilai pada siklus I sebesar 6,9 meningkat pada siklus II menjadi 7,6 dan pada siklus III sebesar 8,3. Persentase siswa yang tuntas belajar dari siklus I sebesar 27%, siklus II sebesar 44% dan siklus III mencapai 80%.

Dengan demikian dapat disimpulkan pembelajaran mata pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional pada penelitian tindakan siklus III melalui metode pembelajaran *mind mapping* telah meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa XI TKR 2 secara optimal sehingga indikator keberhasilan telah tercapai dan pertanyaan penelitian sudah terjawab. Dengan tercapainya indikator keberhasilan dan hipotesis tindakan, maka penelitian berhenti pada siklus III.

B. Pembahasan

Pembahasan berisi tentang uraian dan penjelasan mengenai hasil tindakan kelas yang dilakukan. Hal-hal yang dibahas dalam pembahasan adalah sesuatu yang berkaitan dengan permasalahan penelitian dan hipotesis tindakan. Sehingga dapat menjawab berhasil atau tidaknya PTK ini pada pertanyaan penelitian.

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan metode *mind mapping* di SMK Muhammadiyah I Bantul selama diadakan tindakan sudah mengalami peningkatan. Peneliti sudah cukup memberikan dorongan dan motivasi kepada siswa dalam peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa agar aktif dalam pembelajaran: aktivitas mencatat, aktivitas bertanya, aktivitas menjawab pertanyaan dan siswa aktif dalam menghadapi pelajaran yang disampaikan oleh peneliti serta lebih memahami materi yang diberikan dan mengaplikasikan ke dalam *mind mapping*.

Aktivitas belajar siswa dalam mata pelajaran sistem pengapian konvensional dapat dilihat saat siswa mengerjakan soal-soal yang diberikan, menjawab pertanyaan, maju ke depan kelas untuk menjelaskan pada siswa lain, memberikan tanggapan tentang jawaban siswa lain, dan mengemukakan ide atau tanggapan pada guru.

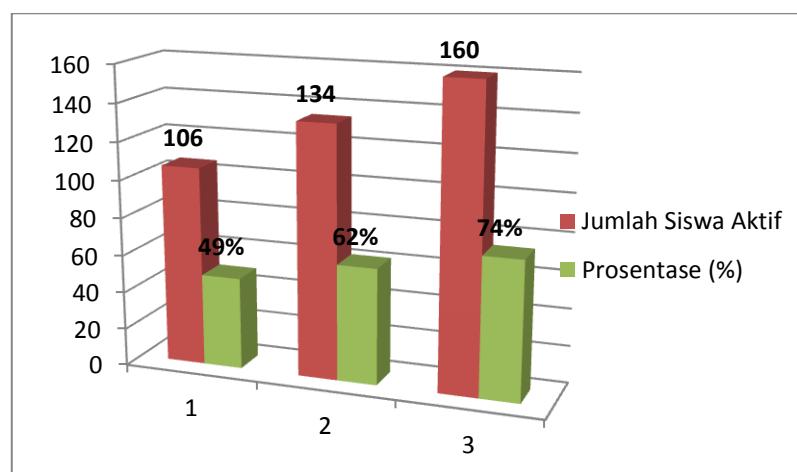
Peningkatan aktivitas belajar siswa dilakukan dengan pemberian gaya mengajar guru yaitu: sebelum penelitian tindakan guru mengajar dengan menggunakan model pembelajaran yang konvensional yaitu guru yang aktif dalam pembelajaran kemudian diganti dengan pembelajaran yang melibatkan

siswa secara aktif dalam pembelajaran dengan menggunakan metode *mind mapping*. Aktivitas belajar siswa dari siklus I sampai siklus III mengalami peningkatan.

Tabel 20. Peningkatan Aktivitas Belajar

No.	Aktivitas	Siklus I	Siklus II	Siklus III
		Jml. Siswa	Jml. Siswa	Jml. Siswa
1	Memperhatikan penjelasan	26	29	34
2	Bertanya	7	12	22
3	Aktif berdiskusi	26	26	34
4	Mendengarkan penjelasan	25	33	18
5	Mencatat/ menyalin	18	25	34
6	Merespon/ menjawab	4	9	18
Jumlah Siswa Aktif		106	134	160
Prosentase (%)		49,07	62,03	74,07

Grafik peningkatan aktivitas belajar siswa



Gambar 6. Grafik Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa

Penjelasan dari grafik di atas dapat dikemukakan bahwa dengan metode *mind mapping* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa dari sebelum tindakan, tindakan siklus I sampai tindakan siklus III aktivitas

belajar siswa terjadi peningkatan dan telah melebihi indikator keberhasilan yaitu sebesar 74%.

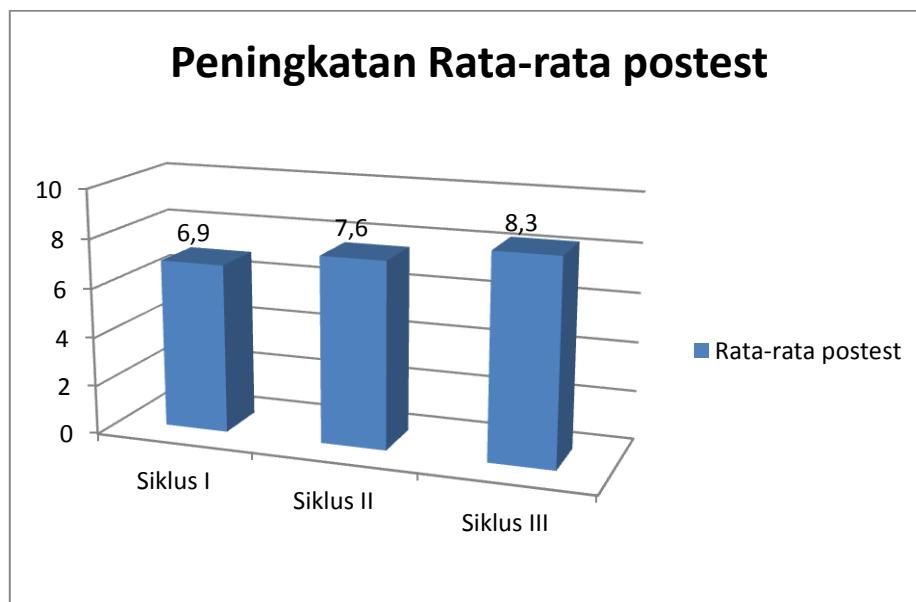
Berdasarkan peningkatan banyaknya aktivitas siswa tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran teori sistem pengapian konvensional melalui metode *mind mapping* dapat membuat siswa semakin aktif dan siswa dapat mencatat materi secara efektif sehingga lebih mudah mengingat dan memahami materi yang diberikan oleh guru.

Hasil belajar meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran. Hasil belajar siswa dapat direkam dengan diadakannya tes hasil belajar berupa tes akhir. Tes akhir dilakukan pada akhir pembelajaran untuk dapat mengetahui seberapa besar siswa dapat menangkap dan memahami materi. Hasil belajar siswa dari data observasi, siklus 1, siklus 2 dan siklus 3 mengalami peningkatan, sehingga dengan metode *mind mapping*, para siswa dapat lebih memahami materi dalam proses pembelajaran. Peningkatan hasil belajar siswa sangat dipengaruhi oleh pembelajaran dengan metode *mind mapping* karena hal itu memudahkan siswa dalam mencatat suatu materi pelajaran dan lebih mudah untuk mengingat dan memahaminya.

Tabel 21. Nilai Rata-rata *Posttest* dan Ketuntasan Belajar

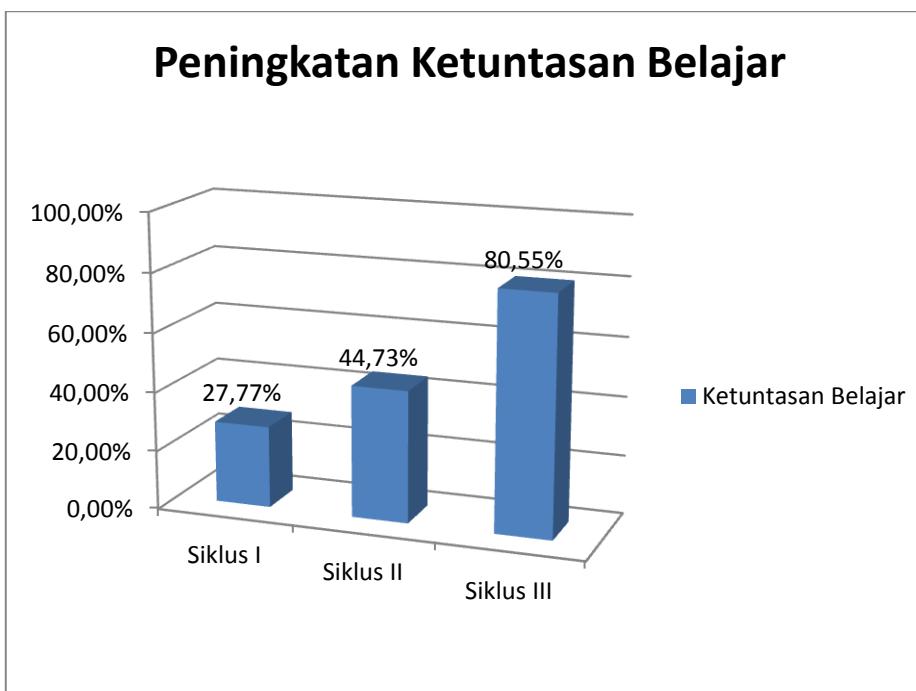
Aspek yang Diamati	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Rata-rata postest	6,9	7,6	8,3
Ketuntasan Belajar	27,77%	44,73%	80,55%
Jumlah Siswa	36	38	36

Grafik peningkatan rata-rata *posttest* siswa



Gambar 7. Grafik Nilai Rata-rata Hasil Belajar

Grafik peningkatan ketuntasan belajar siswa



Gambar 8. Grafik Ketuntasan Hasil Belajar

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tindakan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *mind mapping* dapat meningkatkan prestasi belajar dan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun pelajaran 2013/ 2014. Peningkatan prestasi belajar dan keaktifan belajar siswa tersebut ditandai dengan peningkatan prestasi dan keaktifan belajar siswa pada setiap siklusnya.

Peningkatan aktivitas positif siswa dapat dilihat dari tiap siklus aktivitas siswa yang positif meningkat dari siklus I sebesar 49,3%, siklus II sebesar 57,2% dan siklus III sebesar 78,4%. Pembelajaran juga lebih efektif dengan ditunjukkan siswa cepat beradaptasi karena aktivitas positif meningkat terutama dalam hal memperhatikan penjelasan, menanyakan materi yang belum jelas, aktif dalam berdiskusi, mendengarkan penjelasan, mencatat, dan merespon/ menjawab pernyataan atau pertanyaan.

Penerapan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran *mind mapping* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun ajaran 2013/2014. Hasil belajar tersebut dibuktikan dengan peningkatan hasil rata-rata nilai *posttest* pada akhir setiap siklus, yaitu nilai rata-rata *posttest* siklus I sebesar 6,9 dengan jumlah siswa yang lulus KKM sebanyak 10 siswa atau dengan prosentase 27,77% dari total

36 siswa; siklus II sebesar 7,6 dengan jumlah siswa yang lulus KKM sebanyak 17 siswa atau dengan prosentase 44,73% dari total 38 siswa; dan siklus III sebesar 8,3 dengan jumlah siswa yang lulus KKM sebanyak 29 siswa atau dengan prosentase 80,55% dari total 36 siswa.

Guna menjawab pertanyaan penelitian, maka penelitian ini dilakukan hingga siklus ke III. Dihentikannya sampai siklus ke III karena kriteria keberhasilan sudah tercapai baik prestasi hasil belajar maupun peningkatan keaktifan siswa kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran sistem pengapian konvensional tahun ajaran 2013/ 2014. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan semakin meningkatnya aktivitas positif belajar siswa juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Saran

1. Setelah peneliti menggunakan metode pembelajaran *mind mapping* dalam penelitian tindakan ini dan berhasil meningkatkan prestasi serta aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengapian maka, tidak ada salahnya apabila metode *mind mapping* ini juga dapat dikembangkan dan diterapkan pada mata pelajaran lainnya.
2. Metode pembelajaran dengan teknik mencatat *mind mapping* ini dapat digunakan pada semua mata pelajaran karena teknik mencatat ini menggunakan kombinasi warna dan gambar yang sesuai materi yang dipahami pembuat catatan, sehingga mempermudah untuk mengingatnya kembali pada saat dibutuhkan.

3. Peneliti menyarankan juga agar pada saat mencatat dengan teknik *mind mapping* ini jangan tergesa-gesa, dengan tidak tergesa-gesa maka pembuat dapat konsentrasi serta dapat menyerap materi sehingga mudah untuk mengingatnya kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi FT UNY*. Yogyakarta: FT UNY
- Arif Rahman. (2006). *Metode Bermain dan Media Variatif Sebagai Alternatif Pengefektifan Proses Pembelajaran PKPS Pada Siswa Kelas V SDN Tugurejo 1 Semarang. Laporan Penelitian*. UNES Semarang.
- Bermawy Munthe. (2009). *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta : PT Pustaka Insan Madani.
- Bobbi DePorter & Mike Hernacki. (2000). *Quantum Learning membiasakan belajar nyaman dan menyenangkan*. Bandung : Mizan Media Utama.
- Daryanto. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas dan Penelitian Tindakan Sekolah*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dimyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hadi Wahyono. (2011). *Penggunaan Metode Mind Mapping Untuk Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Chasis Di SMK1 Sedayu*. Laporan Penelitian. UNY Yogyakarta.
- Muhibinsyah. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Martubi. (2005). *Kumpulan Modul Evaluasi Pembelajaran*. Fakultas Teknik UNY Yogyakarta.
- Nana Sudjana. (2011). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Oemar Hamalik. (2004). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Reni Akbar dan Hawadi. 2011. *Akselerasi A-Z Informasi Percepatan Belajar dan Anak Berbakat Intelektual*. Jakarta: Grasindo.
- Sandy MacGregor (2001). *Piece Of Mind menggunakan kekuatan pikiran bawah sadar untuk mencapai tujuan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Slameto. 2010. *Belajar & Faktor-faktor yang Memperngaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Uny Press.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Syaiful Bahri D. & Aswan Zain. (2010). *Strategi Belajar dan Mengajar*. Jakarta : PT Rineka Cipta.

Tony Buzan. (2005). *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Wijaya Kusumah & Dedi Dwitagama. 2012. *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Indeks.

Lampiran 1. Surat Permohonan Validasi

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.
 Bpk. Drs. Zainal Arifin, M.T.
 Di tempat

Dengan hormat,

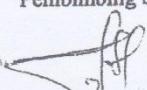
Yang bertanda tangan di bawah ini:

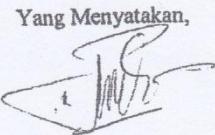
Nama	:	Sinung Wahyudi
NIM	:	08584244011
Jurusan	:	Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini memohon kesediaanya untuk memeriksa dan memberikan masukan pada instrumen penelitian dengan judul "Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Dengan Metode *Mind Mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul"

Demikian permohonan ini, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 22 Agustus 2013

Mengetahui,
 Pembimbing Skripsi

Ibnu Siswanto, S.Pd.T
 NIP. 19821230 200812 1 009

Yang Menyatakan,

Sinung Wahyudi
 NIM. 08504244011

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.
Bpk. Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
Di tempat

Dengan hormat,

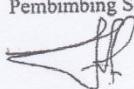
Yang bertanda tangan di bawah ini:

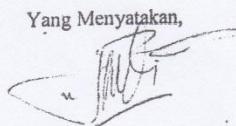
Nama : Sinung Wahyudi
NIM : 08584244011
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini memohon kesediaanya untuk memeriksa dan memberikan masukan pada instrumen penelitian dengan judul "Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Dengan Metode *Mind Mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul"

Demikian permohonan ini, atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Yogyakarta 28 Agustus 2013

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi

Ibnu Siswanto, S.Pd.T
NIP. 19821230 200812 1 009

Yang Menyatakan,

Sinung Wahyudi
NIM. 08504244011

111

Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Zainal Arifin, M.T.
NIP : 19690312 200112 1 001

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul "Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Dengan Metode Mind Mapping di SMK Muhammadiyah 1 Bantul" dari mahasiswa:

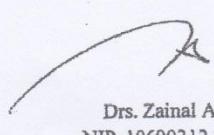
Nama : Sinung Wahyudi
NIP : 08504244011

Telah siap/~~bisa~~*) digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian, dengan catatan sebagai berikut:

1. *Pembelajaran dan tingkat kognitif saat*
sebenarnya yg tingkat pemahaman tinggi.
2. *pengambilan data yg dimungkinkan oleh teknologi dan teknik resepsi*
mind mapping tercapai.
3. *Skor atau skala dengan kompetensi dasar tertentu*
tidak diperlukan.
4. *perintah dan tugas*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20.08.2013
Validator


 Drs. Zainal Arifin, M.T.
NIP. 19690312 200112 1 001

)* coret yang tidak perlu

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
NIP : 19680404 199303 1 003

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul "Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Dengan Metode *Mind Mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul" dari mahasiswa:

Nama : Sinung Wahyudi
NIP : 08504244011

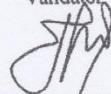
Telah siap/belum)* digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian, dengan catatan sebagai berikut:

1. *→ Survei dan diskusi.*
2. *→ Publikasi untuk jurnal dan literatur kemas arya.*
3.
4.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2013

Validator



Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 19680404 199303 1 003

)* coret yang tidak perlu

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id



Nomor : 2333/UN34.15/PL/2013

25 September 2013

Lamp. : 1 (satu) bendel

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. SKPD Provinsi DIY
2. Bupati Bantul c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Bantul
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Bantul
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Dalam rangka pelaksanaan PENELITIAN SKRIPSI kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "**UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DENGAN METODE MIND MAPPING DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Sinung Wahyudi	08504244011	Pend. Teknik Otomotif - SI	SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Ibnu Siswanto, M.Pd.
NIP : 19821230 200812 1 009

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 25 September 2013 sampai dengan selesai. Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Bekan,
Wakil Dekan I,
Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

08504244011 No. 912

114

Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Sekretariat Daerah



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN IJIN

070 /Reg /VI 7047 / 9 /2013

Membaca Surat : WAKIL DEKAN I FAK. TEKNIK UNY

Nomor : 2333/UN.34.15/PL/2013

Tanggal : 25 SEPTEMBER 2013

Perihal : IJIN PENELITIAN

- Mengingat :
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 - Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 - Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 - Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : SINUNG WAHYUDI NIP/NIM : 08504244011

Alamat : KARANGMALANG YOGYAKARTA

Judul : UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DENGAN METODE MIND MAPPING DI SMK MUHAMMADIYAH BANTUL

Lokasi : KAB. BANTUL

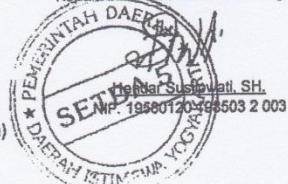
Waktu : 25 SEPTEMBER 2013 s/d 25 DESEMBER 2013

Dengan Ketentuan

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
- Menyerahkan softcopy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website : adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan naskah cetakan asli yang sudah di syahkan dan di bubuh cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentahati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website : adbang.jogjaprov.go.id.
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal 25 SEPTEMBER 2013

An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pengembangan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan:

- Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
- Bupati Bantul CQ Ka. Bapeda
- Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga DIY
- WAKIL DEKAN I FAK. TEKNIK UNY

Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian BAPPEDA

115



**PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BANDAR PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)**

Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070/ Reg / 2348 / 2013

Menunjuk Surat

Dari : Sekretariat Daerah DIY

Nomor :
070/Reg/V/7047/9/2013

Tanggal : 25 September 2013

Perihal : Permohonan Ijin
Penelitian

Mengingat

- a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantu sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
- b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelajaran Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
- c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Dilizinkan kepada

Nama	: SINUNG WAHYUDI
P. T / Alamat	: Fak. Teknik UNY, KARANGMALANG
NIP/NIM/No. KTP	: 08504244011
Tema/Judul	: UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DENGAN METODE MIND MAPPING DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
Kegiatan	
Lokasi	: SMK MUHAMMADIYAH 1 Bantul
Waktu	: 26 September 2013 sd23 Desember 2013
Personil	: 1 orang

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk softcopy (CD) dan hardcopy kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : Bantul
Pada tanggal : 26 September 2013

A.n. Kepala,
Sekretaris,
Ub.



Tembusan disampaikan kepada Yth.

- 1 Bupati Bantul (sebagai laporan)
- 2 Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
- 3 Ka. Dinas Dikmenof Kab. Bantul
- 4 Ka. SMK MUHAMMADIYAH 1 Bantul

Lampiran 6. Daftar Nilai Uji Coba Instrumen Test

**Daftar Nilai Uji Coba Instrumen Tes Mata Pelajaran Sistem Pengapian
Kelas XII TKR 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul**

XII. TKR 2

NO.	NAMA	Nilai Uji Coba Instrumen Tes					
		Siklus 1		Siklus 2		Siklus 3	
		Obyektif	Essai	Obyektif	Essai	Obyektif	Essai
1	AAN YULIANTO	10	9	13	12	10	9
2	AFIF FANANI	4	11	8	12	5	9
3	ANANG EKO N	3	12	6	10	4	8
4	ANDIKA NUR C	5	12	6	10	5	7
5	ANGGER RADIDTA R	7	11	9	10	7	9
6	ANGGIT OKTAMA	9	13	10	11	9	8
7	ARI DEWA	8	12	9	11	8	9
8	ARI DWI SAPUTRA	7	13	8	11	7	8
9	ARI ISMAYANTO	6	10	6	14	6	10
10	ARI PRASETYO	6	10	7	9	6	5
11	ARIF BUDI ANTARA	5	12	5	10	5	5
12	DAMAR PRASETYO	9	10	9	12	9	7
13	DENY WAHYU W	8	10	9	10	8	5
14	DIAZ WAHYU P	7	13	8	9	6	7
15	DIKY APRILIAWAN	9	10	12	12	8	10
16	DWI RATNO	11	9	11	8	10	10
17	EDI GUNAWAN	10	8	11	12	9	9
18	FAJAR SURYANTO	6	10	7	12	5	7
19	FAKHRY AL FATAH	13	9	13	11	12	9
20	FERDANTORO	9	10	10	15	9	10
21	FUAD MUSTHAFA	9	12	10	12	9	10
22	GUSTAF ARI M	11	13	11	11	11	10
23	ILHAM DWI P	11	12	12	7	11	8
24	JENY SETIAWAN	8	11	10	11	8	7
25	JOKO PURWANTO	13	13	14	11	13	9
26	MARWAN ABIDIN	10	12	12	13	11	10
27	NANDAR PRIYANTO	9	14	10	11	10	7
28	NOVI WIRA SEKTI	11	13	13	10	12	10
29	NURCAHYA PANCA P	12	10	14	9	12	7
30	ROHWAN YOGA A	11	14	14	12	11	10

Lampiran 7. Silabus

SILABUS

NAMA SEKOLAH SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL.	MATA PELAJARAN SISTEM PENGAPIAN
KELAS/SEMESTER XI / Ganjil	
STANDAR KOMPETENSI	Memperbaiki Sistem Pengapian Konvensional
KODE 020 KK.17	
ALOKASI WAKTU 84 jam @ 45 menit	

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan fungsi sistem pengapian dengan benar. Menyebutkan komponen-komponen dan fungsi dari sistem pengapian konvensional dengan tepat. Menjelaskan cara kerja sistem dengan pengapian konvensional benar. Menggambarkan rangkaian sistem pengapian konvensional. Mengidentifikasi sistem pengapian konvensional 	<ul style="list-style-type: none"> fungsional dan prinsip kerja sistem pengapian. Bagan sistem pengapian. konstruksi kerja sistem pengapian. Identifikasi pengukuran spesifikasi pada sistem pengapian. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengidentifikasi rangkaian pengapian dengan benar. Siswa melaksanakan keamanan kendaraan, penerangan, dan keselamatan diri. Siswa dapat merangka sistem kabel secara cermat dan teliti. Siswa dapat menjelaskan Konstruksi dan cara kerja sistem pengapian sesuai penggunaannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Unjuk Kerja • Test Tertulis • Portfolio • Skrap 	<ul style="list-style-type: none"> TIN (8) 6 4 (8) 	<ul style="list-style-type: none"> Buku Modul “Trainer” sistem pengapian Mobil Stand CD pembelajaran sistem pengapian
2. Memperbaiki sistem pengapian dan komponennya.	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi komponen sistem pengapian dan komponennya yang perlu diperbaiki dengan benar. Menyajikan dan mengidentifikasi sistem pengapian pada sistem pengapian konvensional berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). 	<ul style="list-style-type: none"> Analisa kerusakan komponen sistem pengapian. Prosedur perbaikan penyetelan sistem pengapian. Standar prosedur keselamatan kerja. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menggunakan alat ukur elektronik cermat dalam teliti memerlukan komponen sistem pengapian. Siswa melaksanakan perbaikan dengan mengacu pada SOP. Siswa dapat menjelaskan standar SOP kerja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unjuk Kerja • Test Tertulis • Skrap 	<ul style="list-style-type: none"> 6 24 4 (48) 	<ul style="list-style-type: none"> Buku pedoman reparasi TOYOTA Job sheet sistem pengapian Engin in stand bensin/mobil instrusi

	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisa kerusakan konvensional sistem dengan benar sesuai dengan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang -K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) 	<ul style="list-style-type: none"> melakukan pengukuran dan pengujian sesuai SOP Siswa melakukan persyaratan keamanan kendaraan, perlengkapan dan keselamatan diri Siswa dapat mendiagnosa, memboncok, memperbaiki, memasang, merangkai dan menyeting sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian elektronik 	<ul style="list-style-type: none"> Unjuk Kerja Poto Folio Sikap 	<ul style="list-style-type: none"> Alat tangan dan alat ukur Peralatan K3
--	---	--	--	--

Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Siklus I)

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
 Bidang Keahlian : Teknik Otomotif
 Program Keahlian : Teknologi Kendaraan Ringan
 Mata Pelajaran : Sistem Pengapian
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit
 Standar Kompetensi : Memperbaiki Sistem Pengapian
 Kompetensi Dasar : Mengidentifikasi Sistem Pengapian dan Komponennya
 Indikator :
 1. Menyebutkan fungsi sistem pengapian
 2. Menyebutkan komponen-komponen dan fungsi dari sistem pengapian konvensional
 3. Menjelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional

Aspek Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa:

Siswa memiliki semangat kemandirian, kecermatan, kejujuran, ketelitian, dan keselamatan kerja.

I. Tujuan Pembelajaran:

Setelah memperhatikan penjelasan guru dan berdiskusi, siswa dapat:

1. Siswa dapat memahami dan menyebutkan fungsi dari sistem pengapian konvensional.
2. siswa dapat menjelaskan komponen-komponen dan fungsi dari komponen-komponen sistem pengapian konvensional.
3. siswa dapat menjelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional.

II. Materi Ajar

1. Fungsi, dan prinsip kerja sistem pengapian pada mobil.
2. Konstruksi dan komponen sistem pengapian.

3. Rangkaian sistem pengapian.
4. Bagan sistem pengapian.
5. Identifikasi sistem pengapian.

III. Metode Pembelajaran

Metode *mind mapping*

IV. Media Pembelajaran

LCD proyektor, papan tulis, model

V. Skenario Pembelajaran

Kegiatan awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk kelas, memberi salam, berdoa, mempresensi siswa dan dilanjutkan memberi motivasi siswa 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 3. Guru memberi soal <i>pretest</i>, penggeraan soal <i>pretest</i> oleh siswa dan pengumpulan jawaban <i>pretest</i> 	5 menit 5 menit 20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan tata cara pembelajaran <i>Mind Mapping</i> 2. Guru menjelaskan materi tentang identifikasi komponen sistem pengapian konvensional 3. Guru menjelaskan tentang fungsi dan cara kerja sistem pengapian konvensional 4. Siswa mengerjakan tugas yang harus diselesaikan yaitu masing-masing kelompok membuat <i>mind map</i> dengan tema materi yang telah disampaikan oleh guru, dengan kriteria sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Mind Mapping</i> harus mempunyai kata kunci atau gagasan pokok. b. Menggunakan gambar untuk memperkuat kreativitas. c. Menggunakan bermacam-macam warna, untuk merangsang daya ingat. d. Menggunakan simbol, bentuk huruf atau ukuran huruf untuk memperjelas informasi tertentu. 5. Masing-masing kelompok siswa secara bergantian presentasi tentang hasil pembuatan <i>mind map</i> 	2 menit 13 menit 15 menit 30 menit 65 menit

Kegiatan penutup	1. Evaluasi (<i>posttest</i>) materi yang sudah disampaikan 2. Menutup pelajaran dengan berdo'a dan salam	20 menit 5 menit
------------------	--	---------------------

VI. Alat/ bahan/ sumber bahan

1. Papan tulis
2. Kertas A3
3. Spidol warna
4. Modul pemeliharaan sistem pengapian konvensional
5. New step Toyota

VII. Penilaian

1. Prosedur tes:
 - Tes awal : ada
 - Tes akhir : ada
2. Jenis tes:
 - Tes awal : soal tertulis
 - Tes akhir : soal tertulis

Pada dasarnya tes awal dan tes akhir, soal tertulisnya sama.

Namun penomerannya diacak.

Mengetahui

Guru Pembimbing,

Mahasiswa,

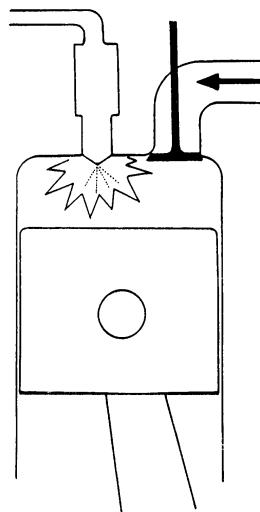
Ardik Sudarmadji
NBM. 1045521

Sinung Wahyudi
NIM. 08504244011

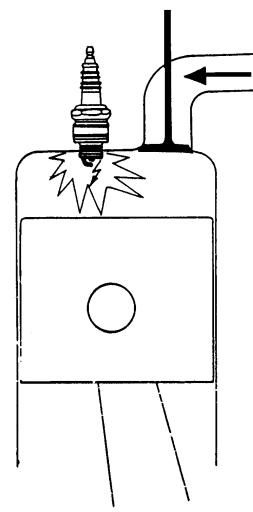
VIII. Ringkasan Materi

1. Cara penyalaan bahan bakar pada motor bakar dibedakan dalam 2 macam

Penyalaan sendiri
(Motor diesel)



Penyalaan dengan bunga api listrik
(Motor bensin)



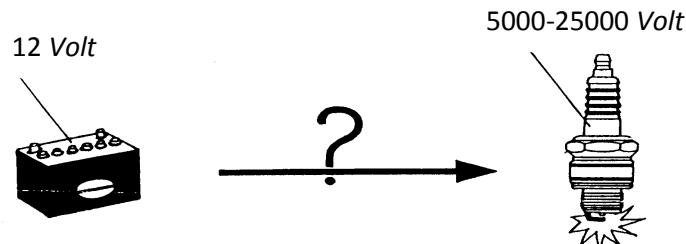
Udara dikompresikan dengan tekanan kompresi tinggi

- 20 – 40 bar (2 – 4 Mpa) temperatur naik $700 - 900^{\circ}\text{C}$
- Bahan bakar disemprotkan kedalam ruang bakar
- Langsung terjadi penyalaan / pembakaran

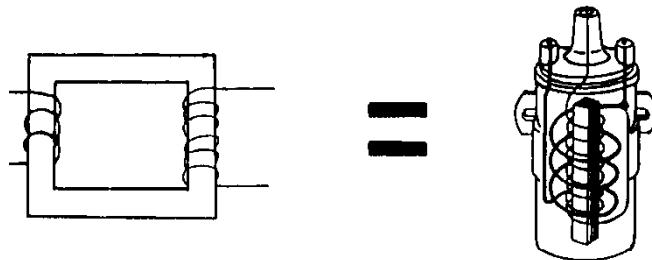
Campuran udara + bahan bakar dikompresikan dengan tekanan kompresi rendah

- 8 – 13 bar (0,8 – 13 Mpa) temperatur naik $400 - 600^{\circ}\text{C}$
- Busi meloncatkan bunga api terjadi penyalaan / pembakaran

Cara nenaikkan tegangan

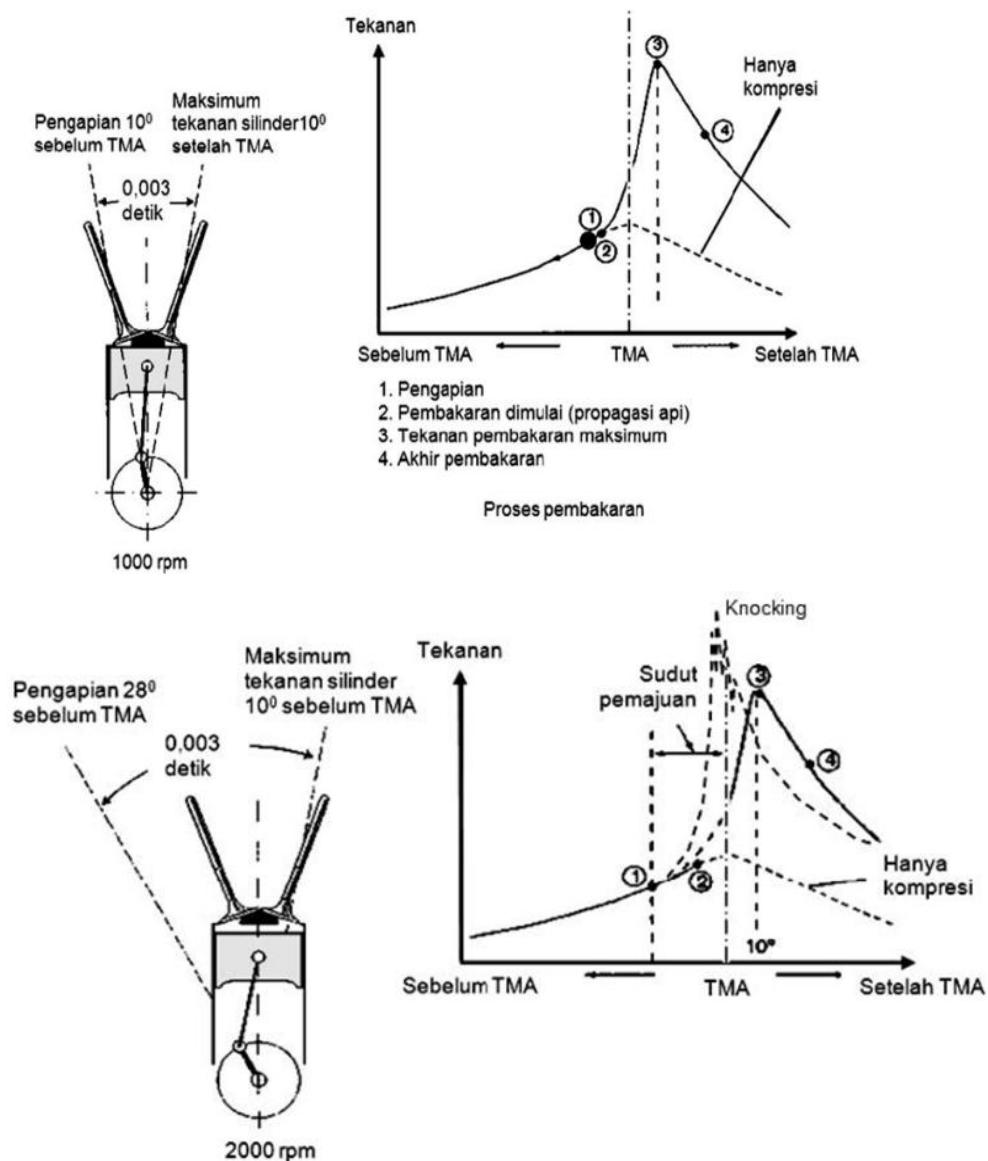


⇒ Tegangan baterai 12 V dinaikkan menjadi tegangan tinggi 5000-25000 dengan menggunakan transformator (koil).



Sumber energi listrik yang digunakan pada sistem kelistrikan otomotif dengan tegangan 12 Volt, padahal busi memerlukan tegangan yang sangat tinggi, untuk merubah tegangan 12 V menjadi tegangan tinggi diperlukan Step-Up Trafo, pada sistim pengapian step-up trafo adalah koil pengapian (*ignition coil*).

Diagram pengapian

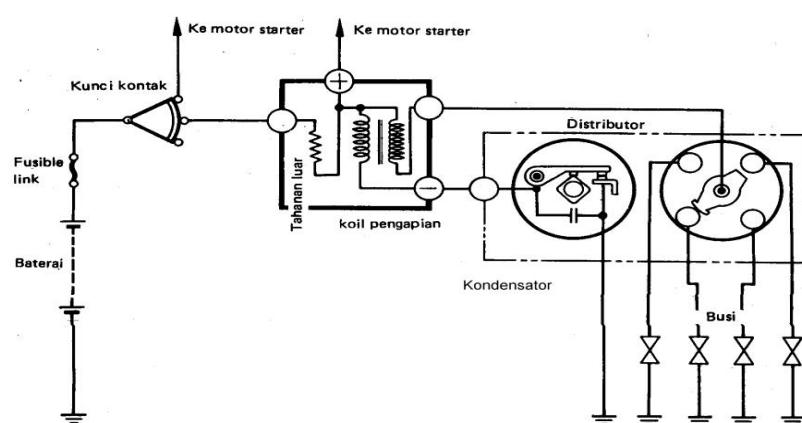


Pembakaran pada motor bensin diawali dengan percikan bunga api pada busi (titik 1) sekitar 10^0 menjelang titik mati atas (TMA) pada akhir langkah kompresi. Pembakaran dimulai pada titik 2 dengan mulai terjadinya perambatan api dan pembakaran maksimum terjadi di sekitar 10^0 setelah TMA. Proses pembakaran di dalam ruang bakar membutuhkan waktu yang relatif konstan baik pada putaran lambat maupun tinggi. Dari mulai dipercikan api (titik 1) sampai terjadi pembakaran dengan tekanan maksimum (titik 3) membutuhkan waktu sekitar 0,003 detik. Pada putaran tinggi, diperlukan waktu yang sama untuk pembakaran yaitu 0,003 detik. Karena pada putaran tinggi poros engkol berputar lebih cepat, maka untuk memenuhi waktu 0,003 detik saat pengapian harus dimajukan untuk memenuhi waktu pembakaran sehingga tekanan maksimum pembakaran tetap berada sekitar 10^0 setelah titik mati atas baik pada putaran rendah maupun tinggi. Pemajuan saat pengapian ini dilaksanakan oleh centrifugal advance dan vakum advance (pada sistem pengapian konvensional).

Selang waktu di antara busi memercikan api (titik 1) dan dimulainya pembakaran (titik 2) disebut dengan kelambatan pengapian (*ignition delay*). Apabila *ignition delay* pada motor bensin terlalu singkat (karena nilai oktan bahan bakar terlalu rendah), maka akan mengakibatkan terjadinya *knocking* atau ketukan. Hal ini terjadi karena kecepatan atau laju pembakaran tidak sesuai dengan gerakan piston.

2. Fungsi sistem pengapian

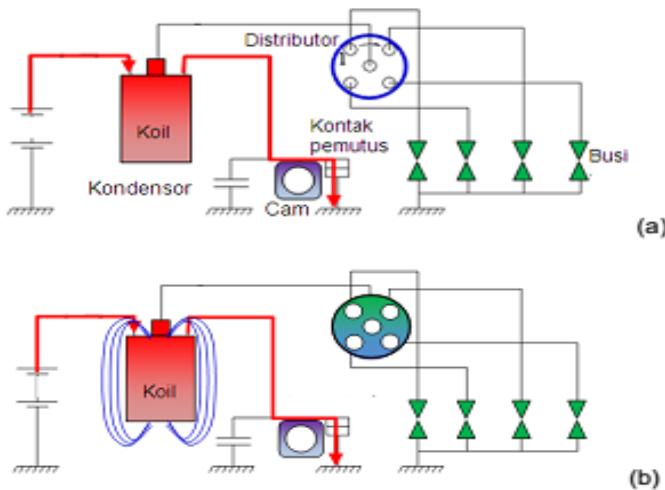
Fungsi atau tujuan sistem pengapian pada kendaraan adalah menyediakan percikan bungan api bertegangan tinggi pada busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar mesin. Selain itu, sistem pengapian juga berfungsi untuk mengatur saat pengapian untuk mendapatkan unjuk kerja terbaik dari mesin pada seluruh kondisi kerja mesin.



Gambar. Sistem Pengapian Konvensional

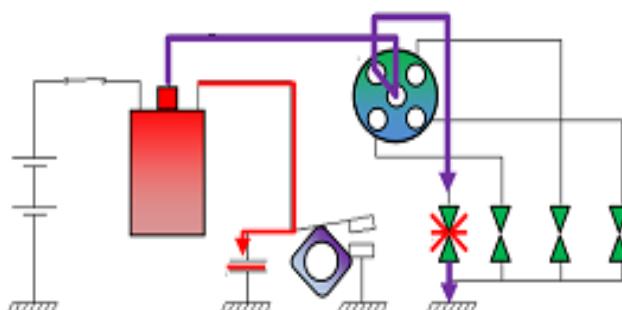
3. Cara kerja sistem pengapian

Berikut digambarkan rangkaian sistem pengapian konvensional untuk empat silinder. Gambar di bawah ini mengilustrasikan cara kerja dan aliran arus pada rangkaian sistem pengapian. Cara kerja sistem pengapian dijelaskan dalam tiga tahap, yaitu saat kontak pemutus tertutup, saat kontak pemutus membuka, dan saat kontak pemutus tertutup kembali. Secara rinci cara kerja sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar. Sistem pengapian saat kontak pemutus tertutup

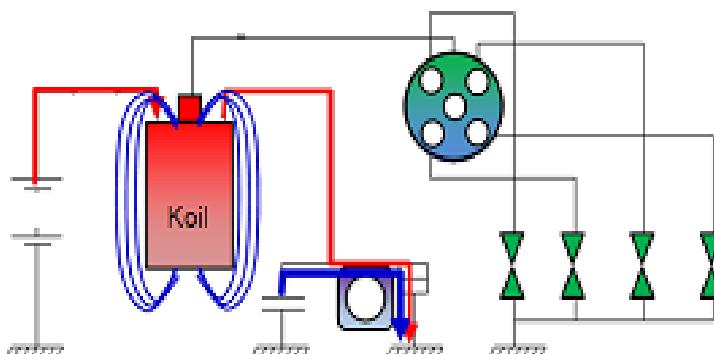
Saat kunci kontak on, kontak pemutus tertutup, arus dari terminal positif baterai mengalir ke kunci kontak (lihat gambar (a) di atas), ke terminal positif (+) koil, ke terminal negatif (-) koil, ke kontak pemutus, kemudian ke massa. Aliran arus ke kumparan primer koil menyebabkan terjadinya kemagnetan pada coil (gambar (b)). Cam selalu berputar karena selama mesin hidup poros engkol memutarkan poros nok (*cam shaft*) dan poros nok memutarkan distributor di mana terdapat cam di dalamnya. Karena cam berputar, maka ada saatnya ujung cam mendorong kontak pemutus sehingga terbuka.



Gambar. Skema sistem pengapian saat kontak pemutus terbuka

Tegangan tinggi pada kumparan sekunder (10000 V atau lebih) disalurkan ke distributor melalui kabel tegangan tinggi dan dari distributor diteruskan ke tiap-tiap busi sesuai dengan urutan penyalaannya sehingga pada busi terjadi loncatan api pada busi. Tegangan pada kumparan primer

sekitar 300 sampai 500 V disalurkan ke kondensor. Penyerapan tegangan induksi diri oleh kondensor ini akan mengurangi loncatan bunga api pada kontak pemutus. Efek tidak terjadinya loncatan pada kontak pemutus adalah pemutusan arus primer yang cepat sehingga menghasilkan perubahan garis-garis gaya magnat pada koil dengan cepat pula.



Gambar. Pembuangan muatan kondensor saat kontak pemutus tertutup

Cam yang selalu berputar menyebabkan cam kembali ke posisi bawah atau tidak mendorong kontak pemutus sehingga pegas kontak pemutus akan bekerja mendorong kontak pemutus sehingga kontak pemutus menutup kembali (perhatikan gambar di atas). Pada saat ini arus dari baterai akan kembali mengalir ke kumparan primer koil sehingga prosesnya berulang lagi (timbul medan magnet pada koil). Pada saat kontak pemutus menutup terjadi rangkaian tertutup pada kondensor sehingga muatan kondensor yang tadi tersimpan akan dibuang (discharge) ke massa melalui kontak pemutus.

4. Komponen serta fungsi dari sistem pengapian

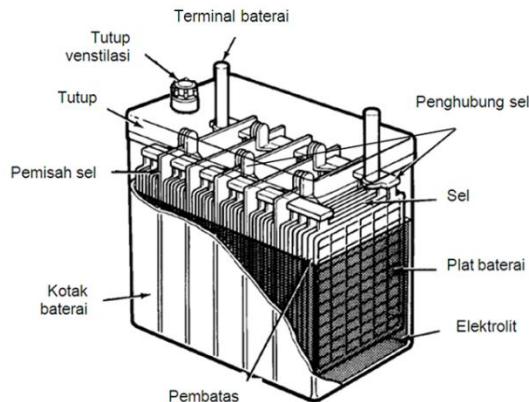
a. Baterai

Baterai merupakan salah satu sumber energi yang digunakan oleh sistem pengapian dan sistem kelistrikan lainnya. Baterai ada dua tipe, yaitu baterai kering dan baterai basah. Pada kendaraan secara umum baterai berfungsi sebagai sumber energi listrik pada kendaraan, namun bila diamati lebih detail maka fungsi baterai adalah:

1) Saat mesin mati sebagai sumber energi untuk menghidupkan asesoris, penerangan, dan sebagainya.

2) Saat starter untuk menghidupkan sistem starter.

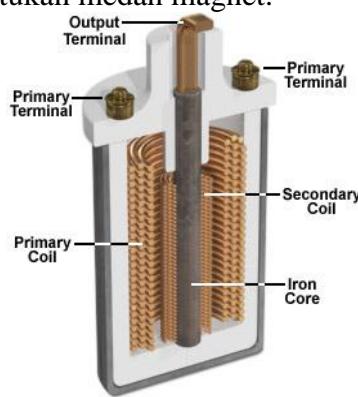
Saat mesin hidup sebagai stabiliser suplai arus listrik pada kendaraan, dimana pada saat hidup energi listrik bersumber dari altenator.



b. Ignition coil

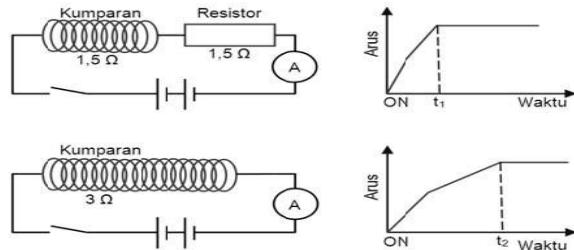
Ignition coil berfungsi untuk merubah arus listrik 12 volt yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi (10KV atau lebih) untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi. Ignition coil di dalamnya terdapat kumparan primer dan kumparan sekunder yang digulung pada inti besi. Kumparan-kumparan ini akan menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan yang sangat tinggi dengan cara induksi magnet.

Terkadang ignition coil terdapat resistor. Resistor pada ignition coil berfungsi untuk mengurangi penurunan tegangan pada sekunder coil pada saat putaran mesin tinggi dan untuk menstabilkan arus yang masuk ke kumparan primer. Koil yang tanpa resistor, nilai tahanan gulungan primer besar, sehingga membutuhkan waktu lama agar arus yang masuk ke gulungan primer mencukupi untuk pembentukan medan magnet. Koil yang dilengkapi dengan resistor, nilai tahanan pada gulungan primer menjadi lebih kecil akibatnya arus yang masuk ke gulungan primer dapat segera mencukupi untuk pembentukan medan magnet.



Besarnya resistansi pada rangkaian primer koil adalah 3 ohm, terdiri dari 1,5 ohm nilai resistansi resistor luar dan 1,5 ohm dari kumparan primernya. Jika tegangan baterai 12 V, maka arus maksimum yang dapat mengalir ke kumparan primer koil adalah $I = V/R = 12/3 = 4$ A. Jika tidak dipasang resistor pada koil, maka jumlah kumparan primer koil harus lebih banyak untuk memenuhi tahanan 3 ohm. Jumlah kumparan yang banyak akan menyebabkan tegangan induksi diri yang lebih tinggi atau dapat menyebabkan terjadinya gaya lawan elektromotif yang lebih besar yang

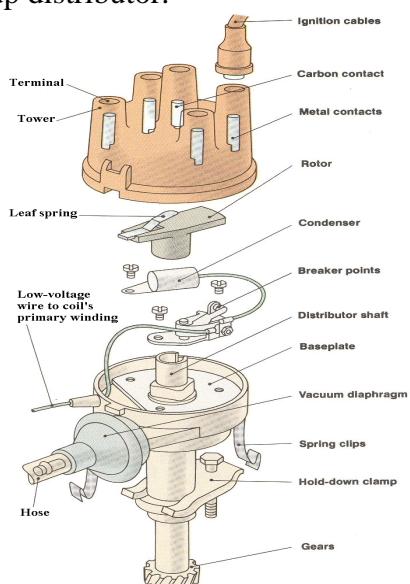
arahnya melawan aliran arus dari baterai ke koil sehingga dapat menyebabkan pencapaian arus maksimum pada koil makin lambat.



Berdasarkan gambar di atas, jika kumparan primer koil tidak dilengkapi dengan resistor, maka jumlah lilitannya harus lebih banyak untuk mendapatkan nilai resistansi yang sama dengan yang menggunakan resistor. Pada grafik di sebelahnya, jika kumparan lebih banyak maka arus primer maksimum akan dicapai pada saat t_2 (lebih lama). Hal ini disebabkan adanya efek lawan (*electromotif force*) akibat induksi diri saat arus mengalir dari baterai ke kumparan. Jika kumparan dilengkapi dengan resistor, maka efek gaya lawan yang dihasilkan kumparan lebih kecil sehingga arus primer maksimum dapat dicapai dengan waktu t_1 yang lebih singkat dibanding t_2 . Dengan menggunakan resistor, pada kecepatan tinggi arus primer maksimum cenderung dapat tercapai lebih cepat sehingga bunga api yang dihasilkan akan lebih kuat dibanding dengan tanpa resistor.

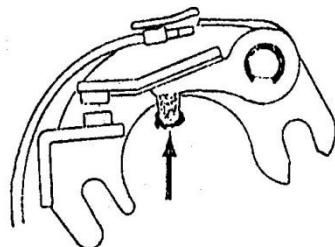
c. Distributor

Distributor berfungsi untuk mendistribusikan induksi tegangan tinggi sekunder koil ke busi sesuai dengan urutan pengapian motor atau FO (firing order). Distributor merupakan tempat sebagian besar sistem pengapian. Komponen yang ada pada distributor antara lain: platina (kontak breaker), kondensor, nok kontak pemutus arus, centrifugal advancer, vacum advancer, rotor distributor dan tutup distributor.

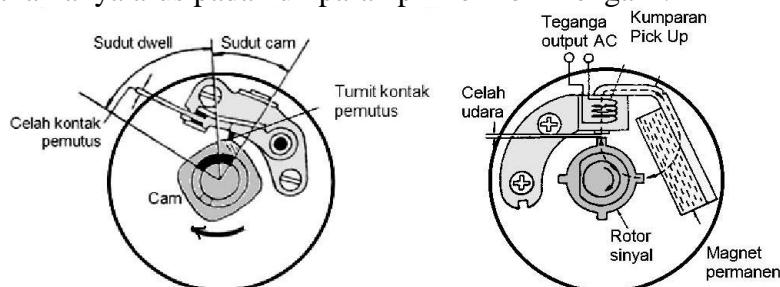


d. Platina (*breaker point*)

Bagian pemutus arus berfungsi memutus dan mengalirkan arus yang melewati kumparan primer koil sehingga pada koil akan muncul dan hilang medan magnet dengan cepat untuk memicu tegangan induksi pada kumparan sekunder koil. Pada sistem pengapian konvensional, mekanisme pemutus arus terdiri dari dua komponen utama, yaitu kontak pemutus dan cam yang berfungsi untuk mendorong kontak pemutus agar terbuka. Saat kontak pemutus terbuka, arus primer koil terputus.



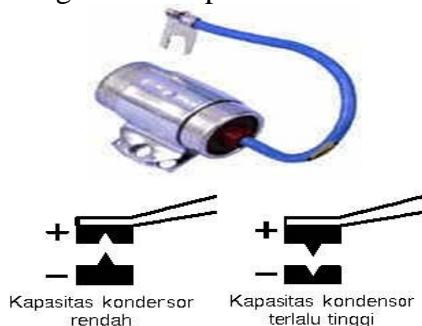
Cam pada distributor digerakkan oleh poros cam (*cam shaft*). Gerakan putar cam pada mekanisme pemutus arus primer koil akan menyebabkan tumit kontak pemutus terdorong atau terangkat sehingga kontak pemutus membuka. Kontak pemutus ini bekerja seperti saklar. Saat tertutup berarti terjadi kontak dan arus dapat mengalir. Saat terbuka berarti tidak terjadi kontak sehingga arus tidak mengalir. Tertutupnya kontak pemutus dilakukan oleh pegas yang terdapat pada kontak pemutus tersebut. Sudut yang terbentuk saat cam mendorong tumit kontak pemutus (kontak pemutus terbuka) disebut sudut cam (*cam angle*) dan sudut yang terbentuk saat cam tidak mendorong tumit (saat kontak pemutus tertutup) disebut sudut *dwell*. Sudut dwell ini sering disebut juga sudut lamanya kontak pemutus tertutup atau sudut lamanya arus pada kumparan primer koil mengalir.



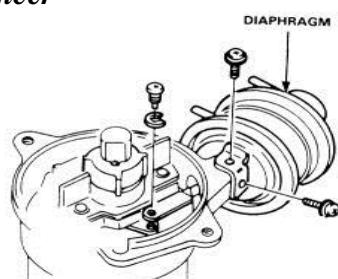
Mekanisme pemutus arus primer koil pada sistem pengapian elektronik terdiri dua bagian utama, yaitu bagian pembangkit sinyal dan bagian *driver* yang bekerja memutuskan arus primer koil. Driver yang dipakai adalah transistor yang difungsikan sebagai saklar untuk memutus dan mengalirkan arus ke kumparan primer koil. Sistem pembangkit sinyal ada beberapa macam, yaitu model induktif (kumparan dan magnet), model iluminasi (cahaya), dan model *Hall effect*. Pembangkit sinyal berfungsi untuk menghasilkan sinyal tegangan yang digunakan untuk memicu kerja transistor sehingga dapat bekerja ON dan OFF secara terus menerus selama mesin hidup.

e. Kondensor

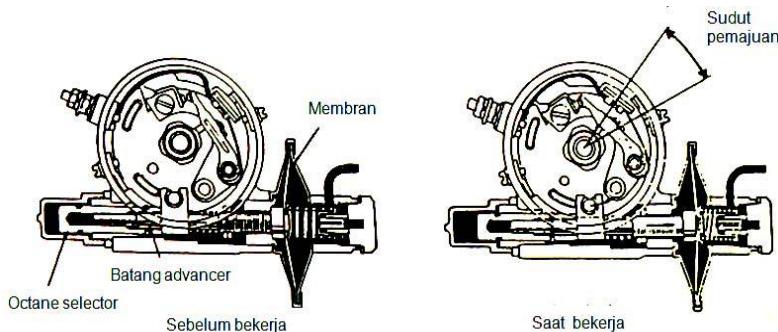
Fungsi dari kondensor adalah mencegah terjadinya loncatan bunga api listrik pada platina dengan cara menyerap arus induksi. Selain itu kondensor juga berfungsi untuk mempercepat pemutusan arus primer sehingga tegangan induksi yang timbul pada sirkuit sekunder tinggi. Kondensor dipasang secara paralel dengan kontak pemutus.



f. Vacuum advance



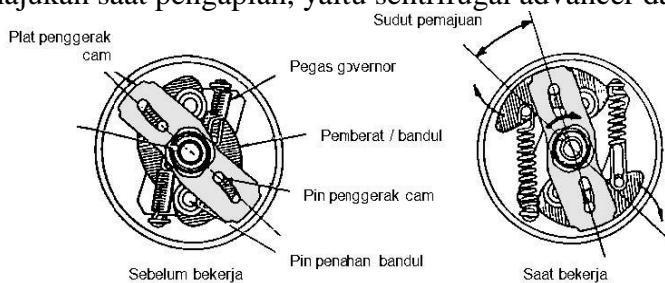
Vakum advancer bekerja berdasarkan perubahan tekanan (kevakuman) di dalam intake manifold. Kerja dari bagian ini adalah mengubah atau menggeser posisi kontak pemutus terhadap bodi distributor. Gerakan perubahan posisi ini berlawanan dengan gerakan putar cam. Putaran dudukan kontak pemutus yang berlawanan dengan gerakan cam, menyebabkan pembukaan kontak pemutus menjadi lebih awal. Saat mesin hidup, pada *intake manifold* terjadi kevakuman. Vakum advancer mempunyai membran yang berhubungan dengan poros atau batang advancer. Batang advancer terhubung dengan dudukan kontak pemutus melalui sebuah pin. Jika batang advancer bergeser, maka dudukan kontak pemutus juga akan bergeser. Bagian membran pada vakum advancer terhubung dengan *intake manifold* melalui sebuah selang karet. Slang karet ini terpasang pada lubang vakum yang terletak di atas katup gas (*trottle valve*). Dengan demikian, maka tidak terjadi isapan atau kevakuman saat katup gas tertutup atau saat putaran lambat. Jika katup gas terbuka lebih lebar, maka akan terjadi kevakuman sehingga tekanan pada ruang membran menjadi turun yang menyebabkan membran terisap dan bergerak ke arah kanan (lihat gambar di bawah).



Gerakan membran ke kanan ini menyebabkan batang advancer ikut bergerak ke kanan. Pada bagian tengah batang advancer terdapat kait yang terhubung dengan dudukan kontak pemutus sehingga dudukan kontak pemutus bergerak (berputar) berlawanan dengan arah jarum jam atau berlawanan dengan putaran rotor. Hal ini mempercepat bertemuannya titik kontak pemutus dengan cam sehingga kontak pemutus terbuka lebih awal dan pengapian yang terjadi juga menjadi lebih awal. Pada bagian ujung vakum advancer terdapat *octane selector* yang berfungsi untuk memajukan atau memundurkan saat pengapian jika mengganti bahan bakar dari oktan rendah ke oktan tinggi atau sebaliknya.

g. Centrifugal governor advancer

Bagian pemajuan saat pengapian berfungsi untuk menyesuaikan saat pengapian akibat perubahan kecepatan putaran mesin dan beban yang bekerja pada mesin. Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian prinsip dasar sistem pengapian, pembakaran memerlukan waktu yang tetap baik pada putaran lambat maupun putaran tinggi. Supaya pada putaran tinggi waktu pembakaran tetap cukup, maka mulainya pembakaran harus dimajukan agar pembakaran maksimum tetap terjadi sekitar 10° setelah TMA. Mekanisme yang dapat memajukan saat pengapian disebut dengan *ignition timing advancer* atau pemaju saat pengapian. Ada dua mekanisme yang dapat memajukan saat pengapian, yaitu sentrifugal advancer dan vakum advancer.

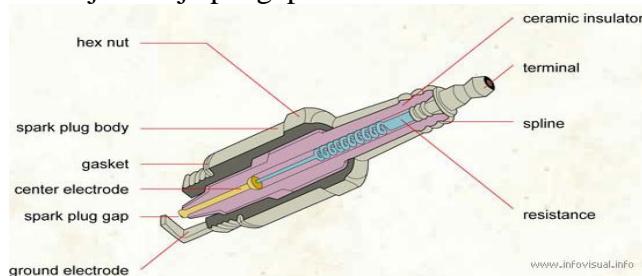


Sentrifugal advancer mengubah saat pengapian berdasarkan putaran mesin. Sentrifugal advancer terdiri dari sepasang pemberat atau bandul (*governor weight*) yang terpasang pada poros distributor yang berputar. Pemberat ini pada satu sisinya terpasang pada poros distributor bagian bawah dan sisi lainnya terpasang pada plat yang terhubung dengan poros distributor bagian atas yang terdapat cam untuk mendorong kontak pemutus agar dapat membuka dan menutup. Pemberat tersebut ditahan oleh sepasang

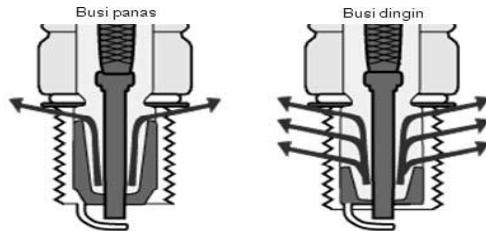
pegas sehingga dalam kondisi tidak bekerja pemberat tersebut menguncup atau berada pada posisi tertarik ke dalam. Pada saat poros berputar lebih cepat, pemberat tersebut akan terlempar keluar oleh gaya sentrifugal yang melawan tarikan pegas. Makin cepat poros berputar, makin jauh pemberat tersebut ter dorong keluar. Saat pemberat terlempar keluar itu, pin pada penggerak mengubah posisi poros atas dan bawah. Poros bagian atas akan melangkah lebih awal dibanding dengan posisi bagian bawah yang menyebabkan cam dapat membuka kontak pemutus lebih awal sehingga saat pengapian maju saat putaran makin tinggi. Jadi, sentrifugal advancer memajukan saat pengapian berdasarkan putaran mesin dengan mengubah posisi cam sehingga dapat bergerak lebih cepat (searah putaran rotor atau poros distributor) dibanding poros distributor yang menyebabkan kontak pemutus terbuka lebih awal.

h. Busi

Busi berfungsi untuk merubah aliran arus listrik dari koil menjadi percikan bunga api. Busi terdiri dari tiga komponen utama, yaitu elektroda, insulator, dan shell. Elektrode dari central electrode dan ground electrode. Karena tegangan tinggi yang diinduksikan pada kumparan sekunder koil disalurkan ke elektroda tengah busi, maka percikan api akan terjadi pada celah busi. Celah busi umumnya berkisar 0.7~1.1 mm. Bahan untuk membuat elektroda harus kuat, tahan panas dan tahan karat sehingga materialnya terbuat dari nickel atau paduan platinum. Dalam hal tertentu, karena pertimbangan radiasi panas, elektroda tengah bisa terbuat dari tembaga. Diameter elektroda tengah umumnya adalah 2,5 mm. Untuk mencegah terjadinya percikan api yang kecil dan untuk meningkatkan unjuk kerja pengapian, beberapa elektroda tengah mempunyai diameter kurang dari 1 mm atau pada elektroda massanya berbentuk alur U. Insulator berfungsi untuk menghindari terjadinya kebocoran tegangan pada elektroda tengah atau inti busi, sehingga bagian ini mempunyai peranan yang penting dalam menentukan unjuk kerja pengapian.



Shell adalah komponen logam yang mengelilingi insulator dan sekerup untuk bisa dipasang pada kepala silinder. Persyaratan yang harus dimiliki busi adalah harus tahan terhadap panas, konstruksinya kuat, tahan karat, harus tahan terhadap tekanan kompresi sehingga tidak terjadi kebocoran, mempunyai *self-cleaning temperature*, harus mempunyai sifat sebagai isolasi listrik yang baik.



i. Kabel busi

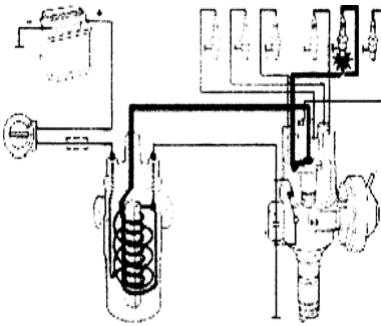
Fungsi kabel busi adalah untuk menghantarkan aliran arus listrik dari koil ke busi. Tujuannya agar aliran arus listrik tadi dapat diubah menjadi bunga api oleh busi.



IX. Penilaian

A. Pilihan Ganda

No.	Soal	Skor
1.	<p>Sistem yang berfungsi memercikkan bunga api pada busi guna proses membantu proses pembakaran adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sistem pengapian b. Sistem starter c. Sistem pengisian d. Sistem kelistrikan mesin e. Sistem kelistrikan body 	2
2.	<p>Komponen berikut yang dialiri arus tegangan tinggi adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kondenser b. Kunci kontak c. Baterai d. Kontak pemutus e. Rotor 	2
3.	<p>Urutan yang benar nama komponen di atas sesuai urutan tanda abjad adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ignition coil, kondensor, cam, busi, kunci kontak b. Kondensor, ignition coil, breaker point, busi , kunci kontak c. Busi, ignition coil, breaker point, Kondenser, kunci kontak 	2

	d. Semua jawaban salah e. Kondenser, ignition coil, breaker point, kunci kontak, busi	
4.	Fungsi kontak pemutus pada _acuum pengapian adalah: a. Memutus-hubungkan arus sekunder b. Mencegah kerusakan kunci kontak c. Memutus-hubungkan arus primer d. Menyerap bunga api e. Mencegah seringnya putus sekering	2
5.	Pada saat kendaraan berjalan menaiki tanjakan, maka komponen pengajuan yang bekerja adalah: a. Vacum advancer b. Governor advancer dan oktan selector c. Governor advancer d. Vacum advancer, oktan selector dan governor controller e. Vakum advancer dan governor advancer	2
6.	Komponen yang berfungsi mencegah loncatan api di platina adalah: a. Kondensor d. Distributor b. Regulator e. Kontak pemutus c. Rotor	2
7.	Kondisi yang terjadi saat breaker point tertutup adalah: a. Terjadi mutual induction effect b. Terjadi pengisian arus listrik pada condenser c. Terjadi pengisian arus listrik pada kumparan primer d. Terjadi pemampatan arus listrik e. Terjadi pembangkitan tegangan tinggi pada kumparan sekunder	2
8.	Skema rangkaian yang bergaris tebal di bawah ini yang tepat memperlihatkan:  a. Rangkaian primer pengapian b. Rangkaian sekunder pengapian c. Rangkaian pengajuan pengapian d. Rangkaian _acuum induksi e. Rangkaian kontak pemutus	2
9.	Mekanisme pada sentrifugal advancer akan melakukan pengajuan pengapian dengan menggerakkan:	2

	a. Rotor b. Diaphragma c. Kondensor pemutus d. Breaker plate e. Kontak	
10.	Proses pengajuan saat pengapian dengan _acuum advancer satu saluran isap terjadi pada saat: a. Bervariasi b. Putaran mesin idle c. Terjadi knocking d. Throttle valve menutup penuh e. Throttle valve membuka sedikit	2

B. Essay

No.	Soal	Skor
1.	Sebutkan fungsi dari sistem pengapian ?	5
2.	Jelaskan cara kerja sistem pengapian konvensional ?	5
3.	Sebutkan cara pengajuan pengapian pada sistem pengapian konvensional ?	5

X. Kunci Jawaban

❖ Pilihan Ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. a | 6. a |
| 2. d | 7. c |
| 3. b | 8. b |
| 4. c | 9. d |
| 5. e | 10. e |

❖ Essay

11. Fungsi sistem pengapian:

- ❖ Menghasilkan percikan bunga api yang kuat pada celah busi, guna memulai proses pembakaran campuran bahan bakar dengan udara di dalam ruang bakar.
- ❖ Menghasilkan percikan pada busi untuk membantu proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar.
 - **Kata kunci pokok jawaban:** memercikkan bunga api pada busi, membantu/ memulai proses pembakaran, pada ruang bakar.

Nilai 5 : Apabila jawaban tepat

Nilai 3 : Apabila **jawaban hanya menyebutkan memercikkan bunga api pada busi**

Nilai 1 : Apabila **jawaban salah**

Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

12. Cara kerja sistem pengapian konvensional adalah:

- a. Saat kunci kontak ON dan platina terhubung
 - ❖ Terjadi aliran arus listrik dari baterai ke kunci kontak, kemudian ke kumparan primer koil dan ke massa. Terjadilah aliran listrik primer koil.
 - ❖ Arus dari baterai menuju kunci kontak, arus dari IG kunci kontak akan menuju terminal + coil (kumparan primer coil) ke terminal – (kumparan sekunder coil) kemudian ke kontak pemutus kemudian ke massa.
 - **Kata kunci pokok jawaban** : kontak platina tertutup, mengakibatkan arus dari kumparan primer coil langsung terhubung ke massa.
- b. Saat kunci kontak ON dan platina membuka
 - ❖ Aliran arus listrik terputus, maka terjadi induksi tegangan tinggi di kumparan sekunder koil lewat distributor dialirkan ke busi sesuai diagram FO.
 - ❖ Arus dari baterai menuju kunci kontak, arus dari IG kunci kontak akan menuju terminal + coil (kumparan primer coil) ke terminal –, karena kontak platina terputus maka terjadi induksi tegangan tinggi di kumparan sekunder koil yang selanjutnya diteruskan ke busi melewati distributor.
 - **Kata kunci pokok jawaban** : kontak platina terputus, induksi pada kumparan sekunder coil, menghasilkan tegangan tinggi, tegangan tinggi oleh distributor disalurkan ke busi sesuai FO.

Nilai 5 : Apabila semua jawaban A dan B tepat

Nilai 4 : Apabila **soal B menjawab dengan benar dan jawaban A kurang tepat atau tidak ada (arus ke massa)**

Nilai 3 : Apabila **soal A menjawab dengan benar dan jawaban B kurang tepat (tidak ada kata induksi pada kumparan sekunder coil)**

Nilai 1 : Apabila kedua jawaban tidak tepat/ jawaban tidak ada kata kunci pokok

Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

13. Cara pengajuan pengapian pada sistem pengapian konvensional adalah :

a. Dengan vakum advancer: Cara memajukan pengapian dengan kevakuman pada intake manifold dan sesuai beban.

- o **Kata kunci pokok jawaban** : sesuai kevakuman intake manifold dan sesuai putaran mesin.

b. Dengan sentrifugal advancer: Cara memajukan pengapian sesuai putaran mesin.

- o **Kata kunci pokok jawaban** : sesuai putaran mesin.

c. Dengan oktan selektor : Cara memajukan pengapian sesuai dengan nilai oktan bahan bakarnya.

- o **Kata kunci pokok jawaban** : sesuai oktan bahan bakarnya.

Nilai 5 : Apabila jawaban A, B dan C benar

Nilai 4 : Apabila **jawaban A kurang (sesuai putaran mesin)** sedangkan jawaban B dan C benar

Nilai 3 : Apabila **hanya menyebutkan 2 jawaban saja yang benar**

Nilai 2 : Apabila **hanya menyebutkan satu jawaban saja yang benar**

Nilai 1 : Apabila ketiga jawaban salah samua

Nilai 0 : Apabila tidak mey9njawab pertanyaan/ kosong

Penilaian :

Skor nilai pilihan ganda = 2

Skor nilai tes essay = 5

$$\text{Rumus nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai} \times 2}{7}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Siklus II)

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
 Bidang Keahlian : Teknik Otomotif
 Program Keahlian : Teknologi Kendaraan Ringan
 Mata Pelajaran : Sistem Pengapian
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit
 Standar Kompetensi : Memperbaiki Sistem Pengapian
 Kompetensi Dasar : Mengidentifikasi Sistem Pengapian dan Komponennya
 Indikator :
 4. Menggambarkan rangkaian sistem pengapian konvensional
 5. Mengidentifikasi sistem pengapian konvensional
 6. mengidentifikasi komponen sistem pengapian dan komponennya yang perlu diperbaiki dengan benar

Aspek Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa:

Siswa memiliki semangat kemandirian, kecermatan, kejujuran, ketelitian, dan keselamatan kerja.

XI. Tujuan Pembelajaran:

Setelah memperhatikan penjelasan guru dan berdiskusi, siswa dapat:

1. Siswa dapat menggambarkan sistem pengapian konvensional.
2. Siswa dapat mengidentifikasi sistem pengapian konvensional.
3. Siswa dapat mengidentifikasi komponen sistem pengapian dan komponennya yang perlu diperbaiki dengan benar.

XII. Materi Ajar

6. Bagan sistem pengapian
7. Identifikasi sistem pengapian
8. Pengukuran komponen sistem pengapian konvensional
9. Menganalisa sistem pengapian konvensional

XIII. Metode Pembelajaran

Metode *mind mapping*

XIV. Media Pembelajaran

LCD proyektor, papan tulis, model

XV. Skenario Pembelajaran

Kegiatan awal	4. Guru masuk kelas, memberi salam, berdoa, mempresensi siswa dan dilanjutkan memberi motivasi siswa 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 6. Guru memberi soal <i>pretest</i> , penggeraan soal <i>pretest</i> oleh siswa dan pengumpulan jawaban <i>pretest</i>	5 menit 5 menit 20 menit
Kegiatan Inti	6. Guru menjelaskan tata cara pembelajaran <i>Mind Mapping</i> 7. Guru memberikan materi tentang gambar bagian dan rangkaian dari komponen sistem pengapian konvensional 8. Guru menjelaskan tentang identifikasi sistem pengapian konvensional dan kompenen yang perlu diperbaiki 9. Siswa mengerjakan tugas yang harus diselesaikan yaitu masing-masing kelompok membuat <i>mind map</i> dengan tema materi yang telah di sampaikan oleh guru, dengan kriteria sebagai berikut: a. <i>Mind Mapping</i> harus mempunyai kata kunci atau gagasan pokok. b. Menggunakan gambar untuk memperkuat kreativitas. c. Menggunakan bermacam-macam warna, untuk merangsang daya ingat. d. Menggunakan simbol, bentuk huruf atau ukuran huruf untuk memperjelas informasi tertentu. 10. Masing-masing kelompok siswa secara bergantian presentasi tentang hasil pembuatan <i>mind map</i>	
Kegiatan penutup	3. Evaluasi (<i>postest</i>) materi yang sudah disampaikan 4. Menutup pelajaran dengan berdo'a dan salam	20 menit 5 menit

XVI. Alat/bahan/sumber bahan

6. Papan tulis
7. Kertas A2
8. Spidol warna
9. Modul pemeliharaan sistem pengapian konvensional
10. New step Toyota

XVII. Penilaian

3. Prosedur tes:

- Tes awal : ada
- Tes akhir : ada

4. Jenis tes:

- Tes awal : soal tertulis
- Tes akhir : soal tertulis

Pada dasarnya tes awal dan tes akhir, soal tertulisnya sama.

Namun penomerannya diacak.

Mengetahui

Guru Pembimbing,

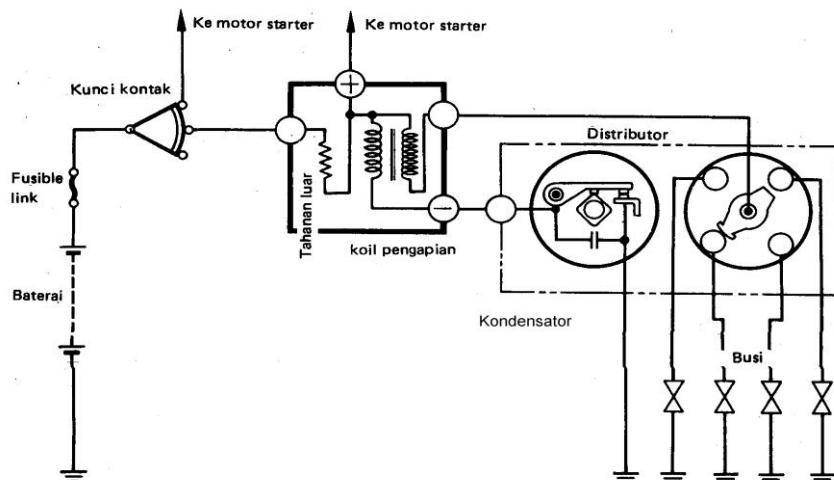
Mahasiswa,

Khoirudin, S.Pd.
NBM. 952756

Sinung Wahyudi
NIM. 08504244011

XVIII. Ringkasan Materi

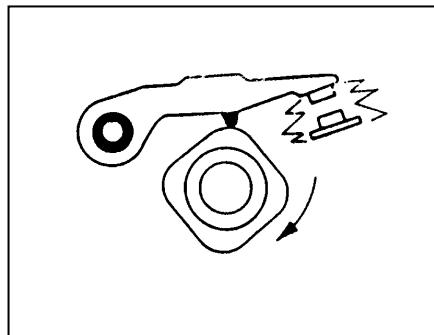
1. Rangkaian sistem pengapian konvensional



2. Identifikasi sistem pengapian konvensional

Kondensor

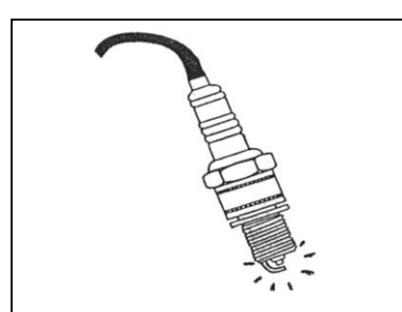
Pada sirkuit primer



Pada saat kontak pemutus mulai membuka. Ada loncatan bunga api diantara kontak pemutus

Artinya :

- Arus tidak terputus dengan segera
- Kontak pemutus menjadi cepat aus (terbakar)



Pada sirkuit sekunder

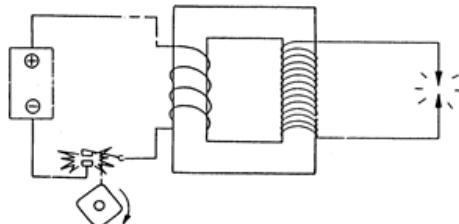
Bunga api pada busi lemah

- Mengapa bunga api pada besi lemah ?

Karena arus primer tidak terputus dengan segera, medan magnet pada koil tidak jatuh dengan cepat

* Tegangan induksi rendah

Mengapa terjadi bunga api pada kontak saat arus primer diputus ?

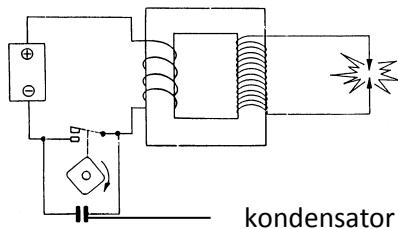


Pada saat kontak pemutus membuka arus dalam sirkuit primer diputus maka terjadi perubahan medan magnet pada inti koil (medan magnet jatuh)

- Akibatnya terjadi induksi pada :
 - *Kumparan primer*
 - *Kumparan sekunder*
- ⇒ Induksi pada sirkuit primer disebut “ induksi diri ”

Cara kerja kondensor pada sistem pengapian

Pada sistem pengapian, kondensator dihubungkan secara paralel dengan



Fungsi Kondensor:

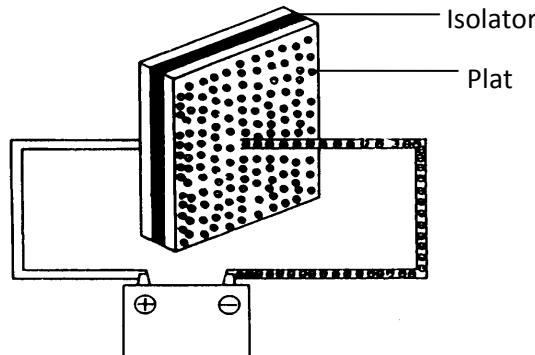
Pada saat kontak pemutus mulai membuka, arus induksi diri diserap kondensator.

Akibatnya adalah:

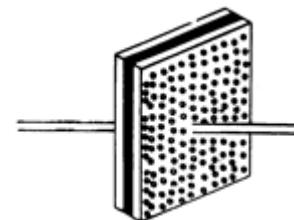
- a. Tidak terjadi loncatan bunga api pada kontak pemutus.
- b. Arus primer diputus dengan cepat (medan magnet jatuh dengan cepat).
- c. Tegangan induksi pada sirkuit sekunder tinggi, bunga api pada busi kuat. Tegangan induksi tergantung pada kecepatan perubahan kemagnetan.

Prinsip kerja kondensor

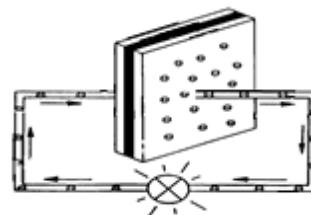
Kondensator terdiri dari dua plat pengantar yang terpisah oleh foli isolator, waktu kedua plat bersinggungan dengan tegangan listrik, plat negatif akan terisi elektron-elektron.



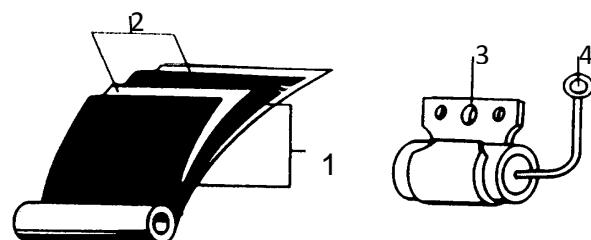
Jika sumber tegangan dilepas, elektron-elektron masih tetap tersimpan pada plat kondensator * ada penyimpanan muatan listrik.



Jika kedua pengantar yang berisi muatan listrik tersebut dihubungkan, maka akan terjadi penyeimbangan arus, lampu menyala lalu padam.



Kondensor pada sistem pengapian



Bagian-bagian :

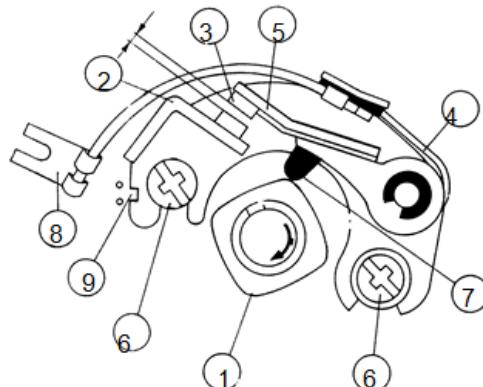
1. Dua foli aluminium
Kapasitas $0,1 - 0,3 \mu\text{F}$
2. Dua foli isolator
kemampuan isolator ≈ 500 volt
3. Rumah sambungan massa
4. Kabel sambungan positif

Data :

Kontak Pemutus dan Sudut Dwell

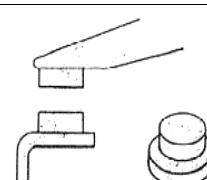
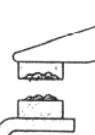
Kegunaan :

Menghubungkan dan memutuskan arus primer agar terjadi induksi tegangan tinggi pada sirkuit sekunder

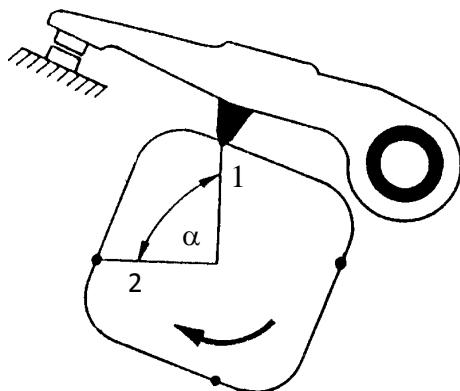


Bagian-bagian

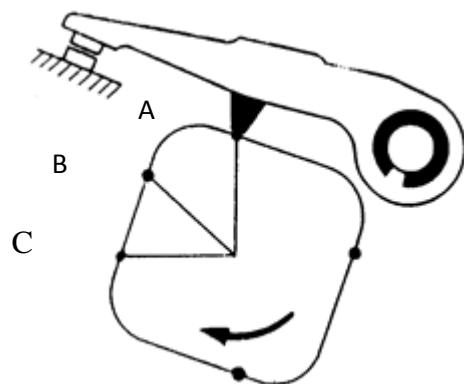
- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1. Kam distributor pengikat | 6. Sekrup |
| 2. Kontak tetap (wolfram) ebonit | 7. Tumit |
| 3. Kontak lepas (wolfram) koil -) | 8. Kabel (dari |
| 4. Pegas kontak pemutus penyetel | 9. Alur |
| 5. Lengan kontak pemutus | |

Bentuk-bentuk kontak pemutus	Keausan yang terjadi
  Kontak berlubang	 <ul style="list-style-type: none"> — Keausan permukaan rata — Pemindahan panas baik
 Kontak pejal	 <ul style="list-style-type: none"> — Keausan permukaan tidak rata — Pemindahan panas kurangbaik

Sudut Pengapian



Sudut Dwell



Kesimpulan : sudut dwel adalah sudut putar kam distributor pada saat kontak pemutus **menutup** (*B*) sampai kontak pemutus mulai **membuka** (*C*) pada tonjolan kam berikutnya

Sudut pengapian adalah :

Sudut putar kam distributor dari saat kontak pemutus mulai membuka 1 sampai kontak pemutus mulai membuka pada tonjolan kam berikutnya 2

$$\text{Contoh : sudut pengapian } \frac{360}{Z}$$

$Z = \text{jumlah silinder}$

Untuk motor 4 silinder

$$\alpha = \frac{360}{4} = 90^\circ \text{ P.K}$$

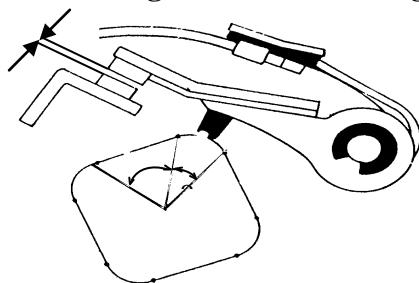
Sudut putar kam distributor :

$$A - B = \text{Sudut buka Kp}$$

$$B - C = \text{Sudut tutup Kp}$$

Sudut tutup kontak pemutus dinamakan sudut dwel

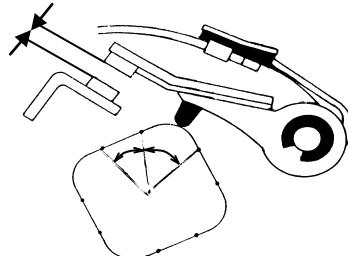
Hubungan sudut dwel dengan celah kontak pemutus



Celah kontak pemutus kecil

- Sudut buka kecil (β)
- sudut Dwel besar (α)

Sudut dwel besar → celah kontak pemutus kecil



Celah kontak pemutus besar

* Sudut buka besar (β)

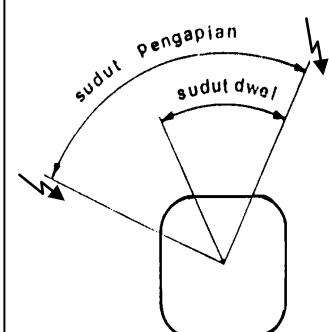
* Sudut Dwel kecil (α)

Sudut Dwel kecil → celah kontak pemutus besar

$$\begin{aligned} \text{Sudut pengapian} &= \frac{360^\circ}{z} \\ z &= \text{jumlah silinder} \end{aligned}$$

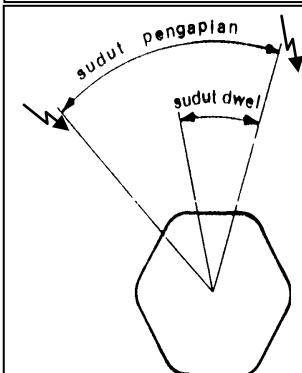


Contoh menghitung sudut dwell motor 4 silinder dan 6 silinder



Motor 4 silinder

$$\begin{aligned} \text{Sudut pengapian} &= \\ \frac{360^\circ}{z} &= \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ \text{ P.K} \\ \text{Sudut dwel} &= 60\% \times 90^\circ = 54^\circ \\ \text{toleransi} &\pm 2^\circ \\ \text{Besar sudut dwel} &= 54 \pm 2^\circ \\ \therefore \text{sudut dwel} &= 52^\circ - 56^\circ \end{aligned}$$



Motor 6 silinder

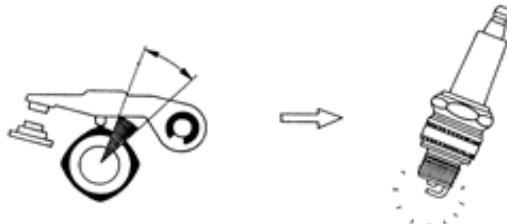
$$\begin{aligned} \text{Sudut pengapian} &= \\ \frac{360^\circ}{z} &= \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \text{ P.K} \\ \text{Sudut dwel} &= 60\% \times 60^\circ = 36^\circ \\ \text{toleransi} &\pm 2^\circ \\ \text{Besar sudut dwel} &= 36^\circ \pm 2^\circ \\ \therefore \text{sudut dwel} &= 34^\circ - 38^\circ \end{aligned}$$

Besar sudut dwell dan kemampuan pengapian

Kemampuan pengapian ditentukan oleh kuat arus primer

Untuk mencapai arus primer maksimum, diperlukan waktu pemutusan kontak yang cukup.

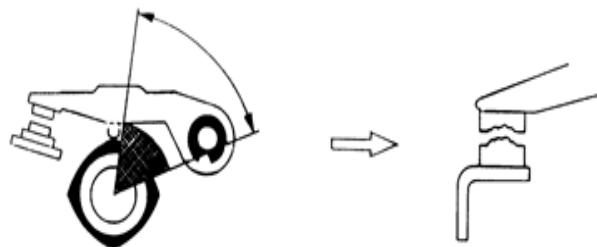
Sudut dwell kecil



Waktu penutupan kontak pemutus pendek:

- Arus primer tidak mencapai maksimum
- Kemampuan pengapian kurang

Sudut dwell besar

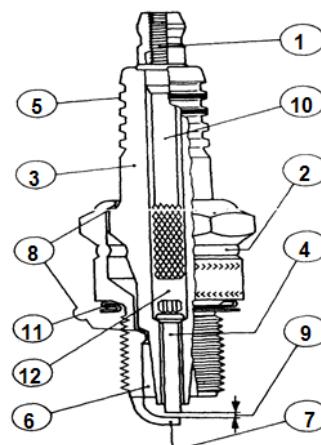


- Kemampuan pengapian baik, tetapi waktu mengalir arus terlalu lama, sehingga kontak pemutus menjadi panas dan kontak pemutus cepat aus.

Kesimpulan:

Besar sudut dwell merupakan komponen antara kemampuan pengapian dan umur kontak pemutus.

Busi



Bagian-bagian

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Terminal | 7. Elektrode massa (paduan nikel) |
| 2. Rumah busi | 8. Cincin perapat |
| 3. Isolator | 9. Celah elektrode |
| 4. Elektrode (paduan nikel) | 10. Baut sambungan |
| 5. Perintang rambatan arus | 11. Cincin perapat |
| 6. Rongga pemanas | 12. Penghantar |

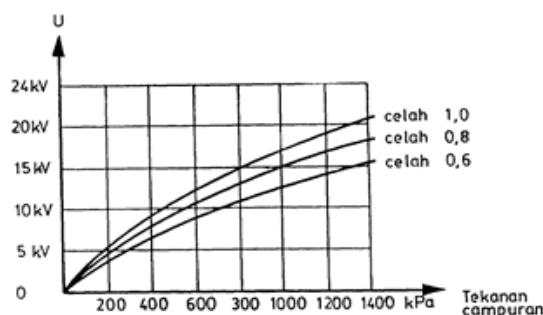
Beban dan tuntutan busi

Beban	Hal – hal yang dituntut
Panas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Elektrode pusat dan isolator harus tahan terhadap temperatur tinggi $\approx 800^{\circ}\text{C}$</i> • <i>Cepat memindahkan panas sehingga temperatur tidak lebih dari 800°C</i>
Mekanis	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bahan harus kuat</i> • <i>Konstruksi harus rapat</i>
Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bahan Elektroda harus tahan temperatur tinggi (nikel, platinum)</i> • <i>Bahan kaki isolator yang cepat mencapai temperatur pembersih diri ($\pm 400^{\circ}\text{C}$)</i>
Elektris	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bentuk kaki isolator yang cocok sehingga jarak elektroda pusat ke masa jauh</i> • <i>Konstruksi perintang arus yang cocok</i>

Celah elektroda busi dan tegangan pengapian

Celah elektroda busi mempengaruhi kebutuhan tegangan pengapian

- Cela elektroda besar \rightarrow tegangan pengapian besar
- Cela elektroda kecil \rightarrow tegangan pengapian kecil



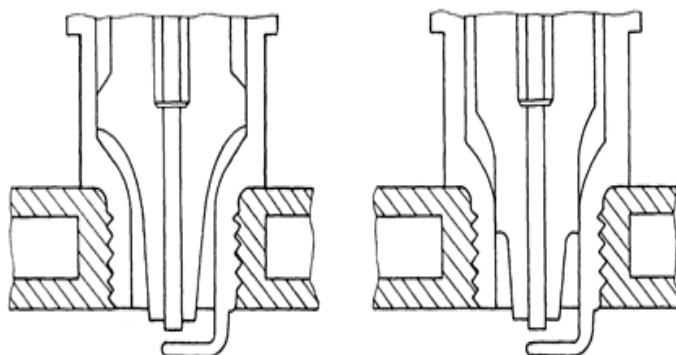
Contoh

Pada tekanan campuran 1000 kpa (10 bar)

- Celahelektrode 0,6 mm → tegangan pengapian 12,5 kv
- Celahelektrode 0,8 mm → tegangan pengapian 15 kv
- Celahelektrode 1 mm → tegangan pengapian 17,5 kv

Nilai Panas

Nilai panas busi adalah suatu indeks yang menunjukkan jumlah panas yang dapat dipindahkan oleh busi. Kemampuan busi menyerap dan memindahkan panas tergantung pada bentuk kaki isolator / luas permukaan isolator. Nilai panas harus sesuai dengan kondisi operasi mesin



Busi panas

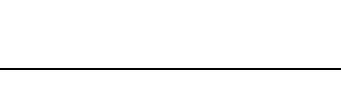
- Luas permukaan kaki isolator besar
- Banyak menyerap panas
- Lintasan pemindahan panas panjang, akibatnya pemindahan panas sedikit

Busi dingin

- Luas permukaan kaki isolator kecil
- Sedikit menyerap panas
- Lintasan pemindahan panas pendek, cepat menimbulkan panas

Permukaan muka busi

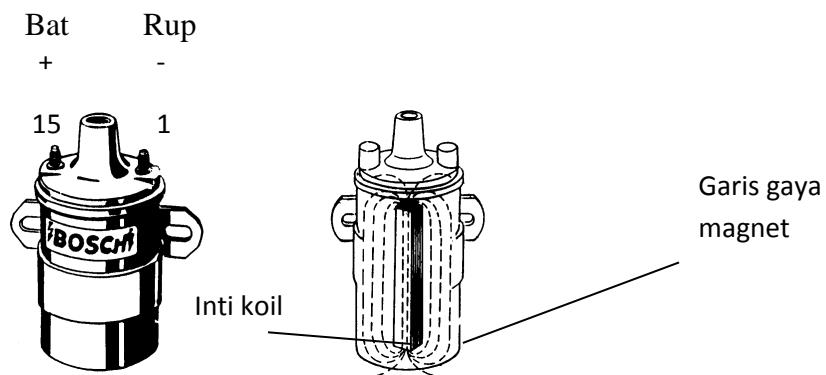
Permukaan muka busi menunjukkan kondisi operasi mesin dan busi.

	Normal Isolator berwarna kuning atau coklat muda. Puncak isolator bersih, permukaan rumah isolator kotor berwarna coklat muda atau abu-abu , Kondisi kerja mesin baik
	Bebas Busi Isolator berwarna hitam atau abu-abu gelap. Puncak isolator kotor, permukaan rumah isolator berwarna hitam atau abu-abu gelap . Kondisi kerja mesin buruk

	<p>Terbakar Elektrode terbakar, pada permukaan kaki isolator ada partikel-partikel kecil mengkilat yang menempel Isolator berwarna putih atau kuning Penyebab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai oktan bensin terlalu rendah • Campuran terlalu kurus Knoking (detonasi) • Saat pengapian terlalu awal • Tipe busi yang terlalu panas
	<p>Berkerak karena oli Kaki isolator dan elektroda sangat kotor. Warna kotoran coklat Penyebab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cincin torak aus • Penghantar katup aus • Pengisapan oli melalui sistem ventilasi karter
	<p>Berkerak karbon / jelaga Kaki isolator, elektroda-elektroda, rumah busi berkerak jelaga Penyebab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campuran terlalu kaya • Tipe busi yang terlalu dingin
	<p>Isolator retak Penyebab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jatuh • Kelemahan bahan • Bunga api dapat meloncat dari isolator langsung ke massa

Koil dan Tahanan Ballast

Koil inti batang



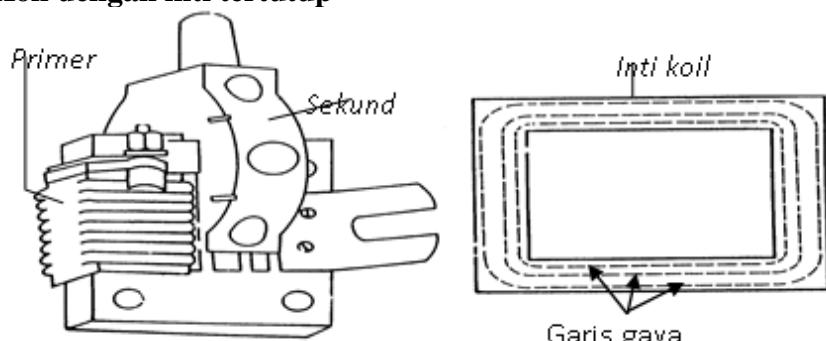
Keuntungan:

Konstruksi sederhana dan ringkas

Kerugian:

Garis gaya magnet tidak selalu mengalir dalam inti besi, garis gaya magnet pada bagian luar hilang, maka kekuatan/daya magnet hilang.

Koil dengan inti tertutup



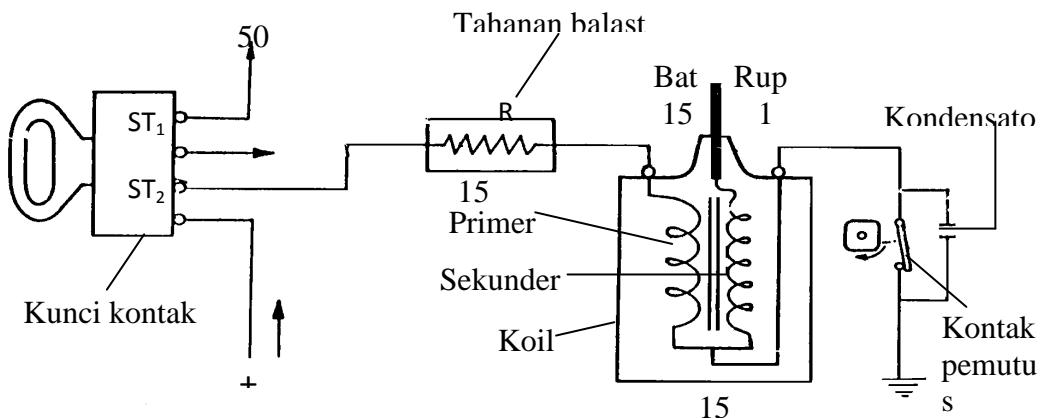
Keuntungan:

Garis gaya magnet selalu mengalir dalam inti besi, sehingga daya magnet kuat dan hasil dinduksi besar.

Kerugian:

Sering terjadi gangguan interfensi pada radio tape dan TV yang dipasang pada mobil juga di rumah.

Koil dengan tahanan ballast



Persyaratan perlu/tidaknya koil dirangkai dengan tahanan ballast

Pada sistem pengapian konvensional yang memakai kontak pemutus, arus primer tidak boleh lebih dari 4 amper, untuk mencegah:

- Keausan yang cepat pada kontak pemutus
- Kelebihan panas yang bisa menyebabkan koil meledak (saat motor mati konci kontak ON)

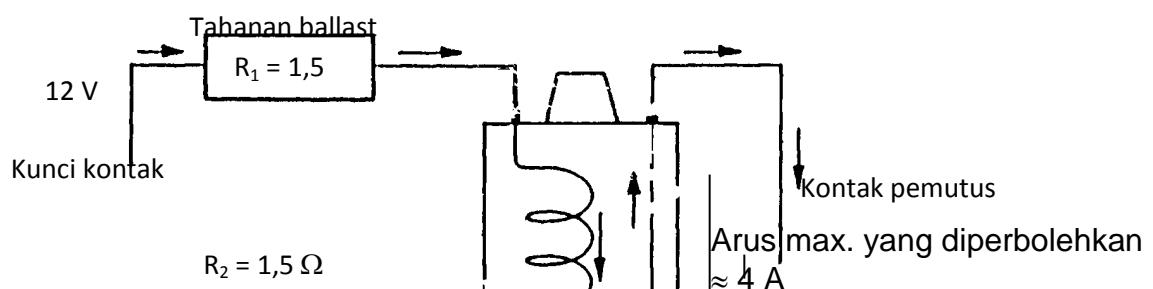
Dari persyaratan ini dapat dicari tahanan minimum pada sirkuit primer:

$$R_{\min} = \frac{U}{I_{\max}} = \frac{12}{4} = 3\Omega$$

Jadi jika tahanan sirkuit primer koil $< 3\Omega$, maka koil harus dirangkai dengan tahanan ballast.

Kegunaan tahanan ballast

- Pembatas atus primer



U	=	12V	$R = \frac{U}{I} \text{ maks} = \frac{12}{4} = 3 \Omega$
I	=	4 A	
R_2	=	1,5 Ohm	$R_1 \text{ dan } R_2 \text{ seri maka } "R = R_1 + R_2"$
R_1	=Ohm ?	$R_1 = R - R_2 = 3 - 1,5 = 1,5 \Omega$

Tahanan ballast (R_1) = $1,5 \Omega$

Daya panas pada koil
tahanan ballast

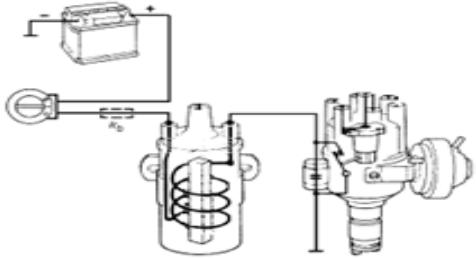
$$\begin{aligned} P_{\text{koil}} &= I^2 \cdot R^2 = 4^2 \cdot 1,5 \\ &\therefore 1,5 \\ &= 24 \text{ watt} \end{aligned}$$

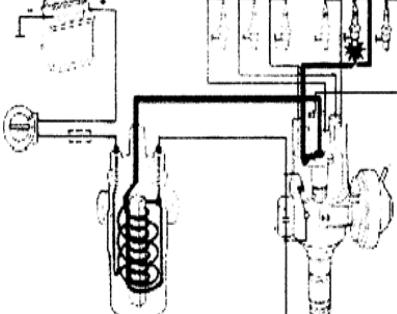
Daya panas pada

$$\begin{aligned} P_{\text{ballast}} &= I^2 R^l = 4^2 \\ &= 24 \text{ watt} \end{aligned}$$

XIX. Penilaian

A. Soal Pilihan Ganda

No.	Soal	Skor						
1.	<p>Skema rangkaian dibawah ini menunjukan :</p>  <p>a. Rangkaian primer sistem pengapian b. Rangkaian sekunder sistem pengapian c. Rangkaian <i>ignition system</i> d. Rangkaian sistem induksi e. Rangkaian kondensor</p>	2						
2.	<p>Besar susut dwell pada mesin empat silinder adalah:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>40 – 44°</td> <td>d. 50 - 54°</td> </tr> <tr> <td>40 - 50°</td> <td>e. 52 - 56°</td> </tr> <tr> <td>45 - 50°</td> <td></td> </tr> </table>	40 – 44°	d. 50 - 54°	40 - 50°	e. 52 - 56°	45 - 50°		2
40 – 44°	d. 50 - 54°							
40 - 50°	e. 52 - 56°							
45 - 50°								
3.	<p>Urutan rangkaian sistem pengapian konvensional yang benar adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kunci kontak → coil → relly → baterai → distributor → busi b. Kunci kontak → ditributor → koil → fusible link → baterai → busi c. Baterai → fusible link → kunci kontak → koil → distributor → busi d. Baterai → kunci kontak → koil → distributor → busi e. Baterai → kunci kontak → fusible link → distributor → busi 	2						
4.	<p>Penyetelan saat pengapian dapat dilakukan dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mengatur celah platina b. Mengatur posisi rotor c. Mengatur dudukan breaker plate d. Mengatur saat pengapian e. Memutar body distributor 	2						

5.	Nilai tahanan kumparan primer ignition coil pada sistem pengapian konvensional dalam kondisi baik berkisar antara: a. $1,5K\Omega - 3 K\Omega$ b. $1.2 - 1.8 K\Omega$ c. $30 \Omega - 300 \Omega$ d. $5 \Omega - 10 \Omega$ e. $1.3 \Omega - 1,6 \Omega$	2
6.	Penyebab busi yang cepat kotor dan berkerak adalah: a. Busi mati b. Platina kotor c. Tekanan kompresi terlalu tinggi d. Tekanan kompresi terlalu rendah e. Nilai oktan bahan bakar yang tinggi	2
7.	Busi Besarnya celah platina pada motor 4 silinder adalah : a. 0,4 mm b. 0,6 mm c. 0,8 mm d. 0,2 mm e. 1,00 mm	2
8.	 <p>Skema rangkaian dibawah ini memperlihatkan :</p> <p>a. Rangkaian kontak pemutus b. Rangkaian sistem induksi c. Rangkaian primer pengapian d. Rangkaian sekunder pengapian e. Rangkaian kunci kontak</p>	2
9.	Jika celah kontak pemutus diperbesar maka akan mengakibatkan : a. sudut dwell tidak tetap b. sudut dwell maju c. Sudut dwell kecil d. Sudut dwell besar e. Sudut dwell tetap	2
10.	Sedangkan sudut dwell yang kecil akan menyebabkan a. Busi cepat mati b. Busi cepat panas c. Mesin cepat panas d. Platina awet e. Kemampuan pengapian kurang	2

B. Essay

No.	Soal	Skor
1.	Gambarkan rangkaian Sistem Pengapian Konvensional dan jelaskan cara kerjanya !	5
2.	Jelaskan bagaimana cara memeriksa dan menyetel sudut dwell !	5
3.	Jelaskan cara penyetelan saat pengapian !	5

XX. Penyelesaian

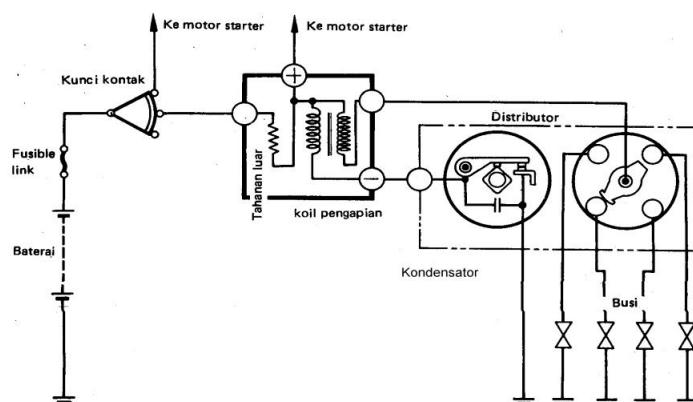
A. Pilihan ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. a | 6. b |
| 2. d | 7. a |
| 3. c | 8. d |
| 4. e | 9. c |
| 5. b | 10. e |

B. Essay

11. Rangkaian sistem pengapian konvensional dan cara kerjanya adalah:

a.



Cara kerja sistem pengapian konvensional sebagai berikut:

b. Saat kunci kontak ON dan platina terhubung

- ❖ Terjadi aliran arus listrik dari baterai ke kunci kontak, kemudian ke kumparan primer koil dan ke massa. Terjadilah aliran listrik primer koil.

- ❖ Arus dari baterai menuju kunci kontak, arus dari IG kunci kontak akan menuju terminal + coil (kumparan primer coil) ke terminal – (kumparan sekunder coil) kemudian ke kontak pemutus kemudian ke massa.
 - **Kata kunci pokok jawaban** : kontak platina tertutup, mengakibatkan arus dari kumparan primer coil langsung terhubung ke massa.
- c. Saat kunci kontak ON dan platina membuka
- ❖ Aliran arus listrik terputus, maka terjadi induksi tegangan tinggi di kumparan sekunder koil lewat distributor dialirkan ke busi sesuai diagram FO.
 - ❖ Arus dari baterai menuju kunci kontak, arus dari IG kunci kontak akan menuju terminal + coil (kumparan primer coil) ke terminal –, karena kontak platina terputus maka terjadi induksi tegangan tinggi di kumparan sekunder koil yang selanjutnya diteruskan ke busi melewati distributor.
 - **Kata kunci pokok jawaban** : kontak platina terputus, induksi pada kumparan sekunder coil, menghasilkan tegangan tinggi, tegangan tinggi oleh distributor disalurkan ke busi sesuai FO.

Nilai 5 : Apabila gambar dan jawaban benar

Nilai 4 : Apabila **gambar benar, soal C menjawab dengan benar dan jawaban B salah atau tidak ada (arus ke massa)**

Nilai 3 : Apabila **gambar benar, jawaban B benar dan jawaban C salah (tidak ada kata kunci pokok jawaban)**

Nilai 2 : Apabila **gambar salah** dan jawaban B dan C benar

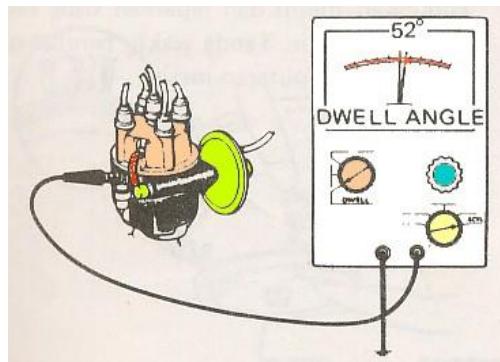
Nilai 1 : Apabila jawaban A, B dan C salah

Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

12. Cara memeriksa dan menyetel sudut dwell adalah :

a. Cara memeriksa

- ❖ Pasang dwell tester (kabel kuning ke negatif coil pada distributor dan kabel hitam ke massa)
- ❖ Hidupkan mesin
- ❖ Baca hasil, bila hasil pengukuran tidak tepat, setel sudut dwell
 - Kata kunci pokok jawaban : pemasangan dwell tester.



b. Cara menyetel sudut dwell

- ❖ Buka tutup distributor
- ❖ Kendorkan sekrup pengikat paltina
- ❖ Tempatkan obeng pada tempat penyetel, putaran searah jarum jam untuk memperkecil sudut dan sebaliknya
- ❖ Rakit tutup distributor, hidupkan mesin dan cek hasil penyetelan.
 - **Kata kunci pokok jawaban :** kendorkan sekrup pengikat platina, setel platina Tempatkan obeng pada tempat penyetel, putaran searah jarum jam untuk memperkecil sudut dan sebaliknya

Nilai 5 : Apabila jawaban cara memeriksa dan menyetel benar semua

Nilai 4 : Apabila **cara memeriksa dan memasang dwell tester benar** dan **cara menyetel platina salah**

Nilai 3 : Apabila **cara pemasangan dwell tester salah atau tidak disebutkan** dan **cara menyetel benar**

Nilai 1: Apabila semua jawaban salah

Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

13. Cara penyetelan saat pengapian adalah :

Langkah-langkah penyetelan saat pengapian sebagai berikut:

1. Hidupkan mesin.
2. Pasang klem sensor timing tester (timming light) pada kabel busi 1.
3. Tekan tombol timing tester (timming light) dan arahkan nyala timing tester (timming light) ke pulley/ tanda timing.
4. Bila saat pengapian tidak tepat, kendorkan baut pengikat distributor. Geser distributor berlawanan arah putaran rotor untuk memajukan dan sebaliknya.
5. Kencangkan baut pengikat distributor bila saat pengapian sudah tepat.
6. Tanda timing 10^0 sebelum TMA pada putaran stasioner.
 - **Kata kunci pokok jawaban :** pasang klem timming light kabel busi nomor 1, tepatkan saat pengapian dengan

menggeser dudukan distributor, saat pengapian $8\text{--}10^\circ$ sebelum TMA pada putaran idle.

Nilai 5 : Apabila jawaban benar

Nilai 4 : Apabila **saat pengapian tidak disebutkan** atau jawaban salah

Nilai 3 : Apabila **jawaban tidak ada menyetel saat pengapian** dengan menggeser dudukan distributor

Nilai 2 : Apabila **cara pemasangan timming light salah** atau tidak ada cara pemasangan timming light

Nilai 1 : Apabila pada jawaban **mesin tidak dihidupkan**

Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

Penilaian :

Skor nilai pilihan ganda = 2

Skor nilai tes essay = 5

$$\text{Rumus nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai} \times 2}{7}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Siklus III)

- Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
 Bidang Keahlian : Teknik Otomotif
 Program Keahlian : Teknologi Kendaraan Ringan
 Mata Pelajaran : Sistem Pengapian
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit
 Standar Kompetensi : Memperbaiki Sistem Pengapian
 Kompetensi Dasar : Mengidentifikasi Sistem Pengapian dan Komponennya
 Indikator :
 7. Melakukan pemeriksaan, pengukuran dan pengidentifikasian kerusakan pada sistem pengapian konvensional
 8. menganalisa kerusakan sistem pengapian

Aspek Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa:

Siswa memiliki semangat kemandirian, kecermatan, kejujuran, ketelitian, dan keselamatan kerja.

XXI. Tujuan Pembelajaran:

- Setelah memperhatikan penjelasan guru dan berdiskusi, siswa dapat:
4. Siswa dapat melakukan pemeriksaan, pengukuran dan penidentifikasian kerusakan pada sistem pengapian konvensional.
 5. Siswa dapat menganalisa kerusakan pada sistem pengapian konvensional.

XXII. Materi Ajar

10. pengukuran komponen sistem pengapian konvensional.
11. Menganalisa sistem pengapian konvensional.
12. melakukan perbaikan sistem pengapian konvensional.
13. melakukan penyetelan sistem pengapian konvensional.

XXIII. Metode Pembelajaran

Metode *mind mapping*

XXIV. Media Pembelajaran

LCD proyektor, papan tulis, model

XXV. Skenario Pembelajaran

Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> 7. Guru masuk kelas, memberi salam, berdoa, mempresensi siswa dan dilanjutkan memberi motivasi siswa 8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 9. Guru memberi soal <i>pretest</i>, pengerojan soal <i>pretest</i> oleh siswa dan pengumpulan jawaban <i>pretest</i> 	5 menit 5 menit 20 menit
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> 11. Guru menjelaskan tata cara pembelajaran <i>Mind Mapping</i> 12. Guru menjelaskan materi tentang cara melakukan pemeriksaan, pengukuran dan pengidentifikasi kerusakan pada sistem pengapian konvensional 13. Guru menjelaskan tentang menganalisa kerusakan sistem pengapian konvensional 14. Siswa mengerjakan tugas yang harus diselesaikan yaitu masing-masing kelompok membuat <i>mind map</i> dengan tema materi yang telah di sampaikan oleh guru, dengan kriteria sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Mind Mapping</i> harus mempunyai kata kunci atau gagasan pokok. b. Menggunakan gambar untuk memperkuat kreativitas. c. Menggunakan bermacam-macam warna, untuk merangsang daya ingat. d. Menggunakan simbol, bentuk huruf atau ukuran huruf untuk memperjelas informasi tertentu. 15. Masing-masing kelompok siswa secara bergantian presentasi tentang hasil pembuatan <i>mind map</i> 	
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> 5. Evaluasi (<i>postest</i>) materi yang sudah disampaikan 6. Menutup pelajaran dengan berdo'a dan salam 	20 menit 5 menit

XXVI. Alat/bahan/sumber bahan

11. Papan tulis
12. Kertas A3
13. Spidol warna
14. Modul pemeliharaan sistem pengapian konvensional
15. New step Toyota

XXVII. Penilaian

5. Prosedur tes:

- Tes awal : ada
- Tes akhir : ada

6. Jenis tes:

- Tes awal : soal tertulis
- Tes akhir : soal tertulis

Pada dasarnya tes awal dan tes akhir, soal tertulisnya sama.

Namun penomerannya diacak.

Mengetahui

Guru Pembimbing,

Mahasiswa,

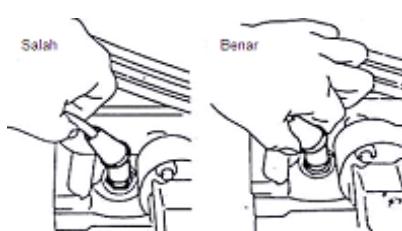
Khoirudin, S.Pd.
NBM. 952756

Sinung Wahyudi
NIM. 08504244011

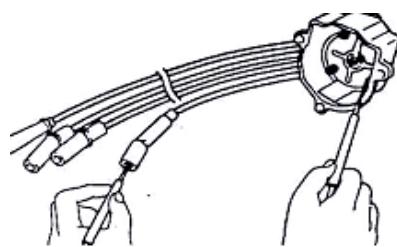
XXVIII. Ringkasan materi

Pemeriksaan dan pengukuran sistem pengapian

a. Pemeriksaan kabel tegangan tinggi

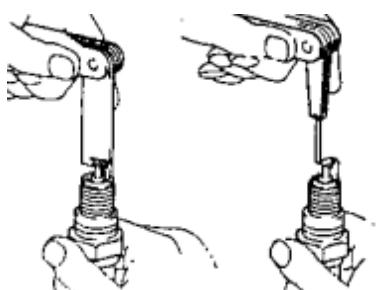


Lepaskan kabel tegangan tinggi dengan menarik tutup karetnya (jangan menarik kabel tegangan tingginya).



Periksa tahanan kabel tegangan tinggi dengan terminal pada tutup distributor menggunakan ohmmeter. Tahanannya tidak boleh melebihi 25 kohm untuk setiap kabel. Jika melebihi harga tersebut, periksa terminalnya. Ganti kabel tegangan tinggi dan tutup distributor jika diperlukan.

b. Pemeriksaan pada busi

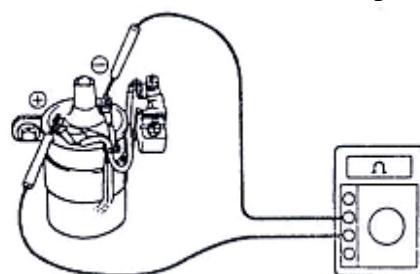


Lepas semua busi dari dudukannya kemudian bersihkan dengan pembersih busi atau sikat baja. Periksa keausan elektroda busi, kerusakan ulir, kondisi isolasinya, dan lain-lain. Jika kondisi busi ada kerusakan, ganti busi. Periksa celah busi, jika tidak tepat setel celah busi

dengan membengkokkan elektroda negatif secara hati-hati. Celah busi 0,8 sampai 1,1 atau sesuaikan dengan spesifikasi kendaraan yang telah diberikan oleh pabrik. Pasang kembali busi dengan momen pengencangan 180 kg.cm atau sesuaikan dengan spesifikasi kendaraannya.

c. Pemeriksaan pada koil

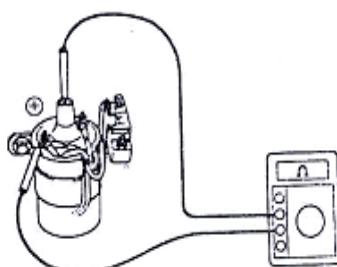
❖ Pemeriksaan tahanan kumparan primer



Lepas kabel tegangan tinggi dari koil, lepas kabel-kabel yang terhubung dengan distributor. Periksa tahanan kumparan primer dengan ohm meter dengan mengetes terminal positif dan terminal

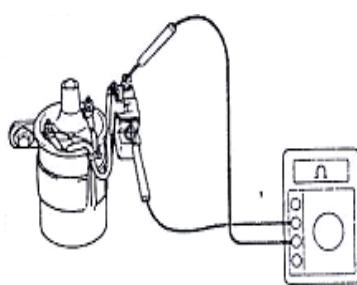
negatif koil. Tahanannya harus 1,3 sampai 1,5 ohm.

❖ Pemeriksaan tahanan kumparan sekunder



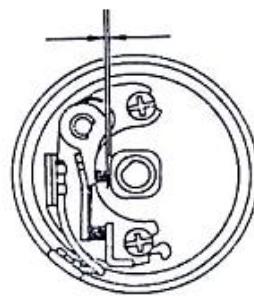
Periksa tahanan kumparan sekunder dengan mengetes terminal positif dan terminal tegangan tinggi koil. Tahanannya harus menunjukkan 10,7 sampai 14,5 k ohm.

❖ Pemeriksaan resistor luar



Periksa tahanan resistor dengan mengetes kedua terminal resistor. Tahanannya harus berkisar 1,3 sampai 1,5 ohm. Pasang koil dan sambungkan lagi kabel-kabel yang terhubung dengannya dari kunci kontak maupun dari distributor.

d. Pemeriksaan distributor

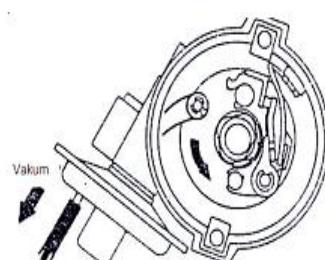


pemutus

Dengan menggunakan *feeler gauge* ukur celah antara tumit kontak pemutus dengan cam. Celahnya 0,45 mm. Jika tidak sesuai, atur celahnya dengan mengendorkan dua skrup pengikat kemudian geser kontak pemutus sehingga celahnya sesuai dengan yang ditentukan. Kencangkan kembali sekerup tersebut. Bersihkan permukaan kontak pemutus dengan kain yang dibasahi larutan pembersih atau dengan menggunakan amplas.

❖ Pemeriksaan kontak

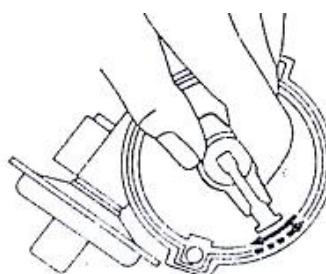
❖ Pemeriksaan vakum advancer



Periksa vakum advancer dengan melepas selang vakum pompa vakum ke membran pada vakum advancer. Pada saat terisap, vakum advancer harus bergerak. Jika

vakum advancer tidak bekerja periksa dan ganti jika diperlukan.

❖ Pemeriksaan sentrifugal advancer



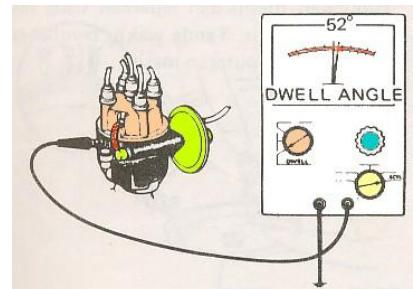
Periksa sentrifugal advancer dengan memutar rotor ke arah berlawanan dengan arah jarum jam (jika saat bekerja rotor berputar searah jarum jam). Rotor harus dapat kembali dengan cepat ke arah jarum jam berputar atau berlawanan

dengan arah saat memutar rotor untuk menguji sentrifugal advancer. Pastikan bahwa rotor tidak terlalu longgar.

e. Sudut dwell

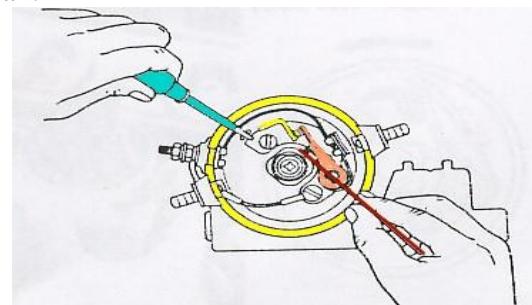
❖ Memeriksa sudut dwell

- 1) Pasang dwell tester.
- 2) Hidupkan mesin.
- 3) Baca hasil, bila hasil pengukuran tidak tepat, setel sudut dwell.

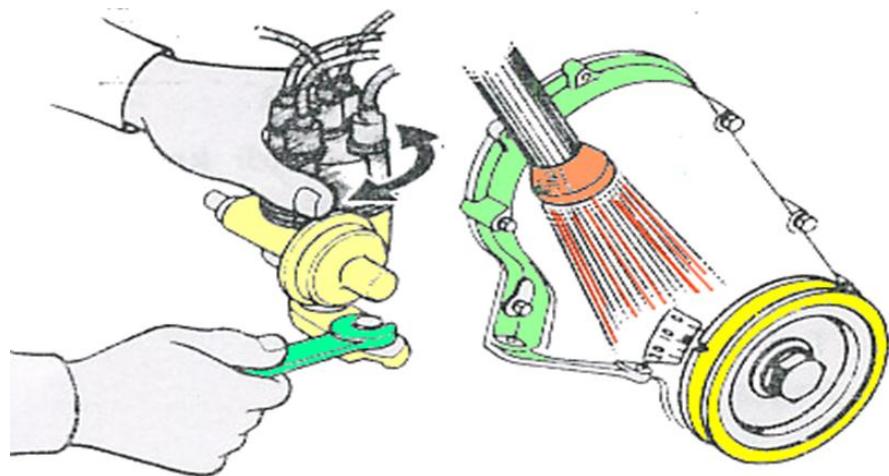


❖ Menyetel sudut dwell

- 1) Buka tutup distributor.
- 2) Kendorkan sekrup pengikat paltina.
- 3) Tempatkan obeng pada tempat penyetelan, putaran searah jarum jam untuk memperkecil sudut dan sebaliknya.
- 4) Rakit tutup distributor, hidupkan mesin dan cek hasil penyetelan.



Menyetel saat pengapian



Langkah-langkah penyetelan saat pengapian sebagai berikut:

1. Hidupkan mesin.
2. Pasang clem sensor timing tester pada kabel busi 1.
3. Tekan tombol timing tester dan arahkan nyala timing tester ke tanda timing.
4. Bila saat pengapian tidak tepat, kendorkan baut pengikat distributor. Geser distributor berlawanan arah putaran rotor untuk memajukan dan sebaliknya.
5. Kencangkan baut pengikat distributor bila saat pengapian sudah tepat.
Tanda timing 10^0 sebelum TMA pada putaran stasioner.

Gangguan pada sistem pengapian

a. Detonasi

Detonasi merupakan suara pukulan pada piston dan dinding silinder akibat tekanan pembakaran yang tidak stabil. Tekanan tersebut disebabkan oleh benturan tekanan hasil pembakaran karena di dalam silinder, karena didalam silinder terdapat lebih dari satu titik awal pembakaran.

b. Knocking

Knocking adalah suara ngelitik akibat benturan 2 elemen yang diakibatkan terjadinya pembakaran yang bukan diakibatkan dari busi.

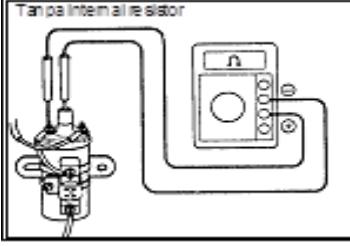
Gejala	Kemungkinan penyebab	Cara mengatasinya
Mesin tidak dapat hidup (tidak ada percikan api di busi)	<ul style="list-style-type: none"> • Busi mati atau deposit berlebihan • Kabel tegangan tinggi bocor berlebihan • Rotor tidak terpasang • Urutan pengapian tidak benar • Platina terganjal 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganti busi atau bersihkan • Ganti kabel tegangan tinggi • Pasang rotor • Perbaiki urutan pengapian • Bersihkan

	<p>kotoran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Platina menutup terus atau membuka terus • Koil mati • Kondensor mati • Konektor kabel lepas • Kabel putus • Kontak rusak 	<p>kotorannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stel celah platina/ sudut dweel • Ganti koil • Ganti kondensori • Pasang konektor kabel yang lepas • Ganti / perbaiki kabel yang putus • Ganti kontak
Mesin sulit hidup (percikan api di busi kecil)	<ul style="list-style-type: none"> • Deposit di busi berlebihan • Kabel tegangan tinggi bocor • Tutup distributor kotor • Karbon di tutup distributor hilang • Tutup distributor retak • Urutan pengapian tidak benar • Platina kotor • Stelan celah platina tidak tepat • Saat pengapian tidak tepat • Koil rusak • Kondensor rusak • Konektor kabel kotor • Kontak kotor 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersihkan atau ganti busi • Ganti kabel tegangan tinggi • Bersihkan terminal di tutup distributor • Pasang kaarbon ataau ganti tutup distributor • Ganti tutup distributor • Perbaiki urutan pengapian • Bersihkan kotoran • Stel celah platina/ sudut dweel • Stel saat pengapian • Ganti koil • Ganti kondensori • Bersihkan terminal konektor kabel • Bersihkan kontak atau ganti
Terjadi ledakan di knalpot	<ul style="list-style-type: none"> • Busi kotor • Platina kotor • Saat pengapian terlalu mundur 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersihkan busi atau ganti • Bersihkan platina atau ganti • Stel saat pengapian
Terjadi ledakan	Kerja vakum advancer	Perbaiki mekanisme

di knalpot saat pedal gas dilepas	kurang sempurna	vacum advancer
---	-----------------	----------------

XXIX. Penilaian

A. Pilihan Ganda

N o.	Soal	Sk or
1.	Saat pengapian pada mesin 5 K adalah : a. 6 derajat sebelum TMA b. 10 derajat sesudah TMA c. 8 derajat sebelum TMA d. 8 derajat sesudah TMA e. 10 derajat sebelum TMA	2
2.	Mesin mobil tidak dapat hidup, kemungkinan penyebabnya adalah, kecuali : a. Busi mati b. Kondensor mati c. FO tidak benar d. Pemakaian busi tidak tepat e. Nilai oktan bahan bakar rendah	2
3.	Perhatikan gambar dibawah ini !  Gambar di atas memperlihatkan : a. Mengukur tahanan primer coil b. Mengukur tahanan sekunder coil c. Mengukur tahanan resistor d. Mengukur tahanan balance e. Memeriksa kebocoran	2
4.	Penyebab terjadinya loncatan bunga api pada kontak pemutus adalah : a. Kontak platina aus	2

	b. Kondensator mati c. Koil mati d. Urutan pengapian salah e. Busi mati	
5.	Nilai tahanan maksimal pada kabel tegangan tinggi busi adalah : a. 10 KΩ b. 20 KΩ c. 25 KΩ d. 35 KΩ e. 45 KΩ	2
6.	Penyebab busi yang cepat kotor adalah : a. Platina kotor b. Tekanan kompresi tinggi c. Tekanan kompresi rendah d. busi mati e. Nilai oktan tinggi	2
7.	Pada saat melakukan pemeriksaan saat pengapian menggunakan timing light, test probe dihubungkan dengan : a. Terminal negatif distributor b. Terminal negatif koil c. Positif baterai d. Kabel busi nomer 1 e. Kabel busi nomer 4	2
8.	Berikut ini adalah ciri-ciri busi mati pada mesin, kecuali : a. Terjadi percikan api pada ujung kabel busi b. Putaran mesin tidak stabil c. Getaran pada mesin besar d. Mesin susah hidup saat distarter d. Tarikan mesin kurang responsif	2
9.	Sedangkan ciri-ciri bila ignition coil mati, kecuali : a. Coil cepat panas b. Putaran mesin tidak stabil c. Getaran mesin besar d. Mesin susah hidup saat distarter e. Busi cepat mati	2
10	Nilai tahanan kumparan primer ignition coil pada sistem	2

.	pengapian konvensional dalam kondisi baik berkisar antara: f. $1,5K\Omega - 3 K\Omega$ g. $30 \Omega - 300 \Omega$ h. $5 \Omega - 10 \Omega$	i. $1.2 - 1.8 K\Omega$ j. $1.3 \Omega - 1,6 \Omega$	
---	---	--	--

B. Essay

No.	Soal	Skor
1.	Jelaskan bagaimana cara memeriksa dan menyetel sudut dwell ?	5
2.	<p>Jelaskan penyebab terjadinya trouble pada busi berikut ini :</p> <p>a. Busi terbakar</p>  <p>b. Busi berkerak</p>  <p>c. Busi berkerak</p>  <p>karena oli karbon</p>	5

Penyelesaian**A. Pilihan ganda**

- | | |
|------|-------|
| 1. C | 6. A |
| 2. E | 7. D |
| 3. B | 8. A |
| 4. B | 9. E |
| 5. C | 10. D |

B. Essay

11. a. Cara memeriksa dan menyetel sudut dwell

- Cara memeriksa
 - ❖ Pasang dwell tester (kabel kuning ke negatif coil pada distributor dan kabel hitam ke massa)

- ❖ Hidupkan mesin
- ❖ Baca hasil, bila hasil pengukuran tidak tepat, setel sudut dwell
 - Kata kunci pokok jawaban : pemasangan dwell tester,
- Cara menyetel sudut dwell
 - ❖ Buka tutup distributor
 - ❖ Kendorkan sekrup pengikat paltina
 - ❖ Tempatkan obeng pada tempat penyetel, putaran searah jarum jam untuk memperkecil sudut dan sebaliknya
 - ❖ Rakit tutup distributor, hidupkan mesin dan cek hasil penyetelan
 - **Kata kunci pokok jawaban** : kendorkan skrup pengikat platina, tempatkan obeng pada tempat penyetel, putaran searah jarum jam untuk memperkecil sudut dan sebaliknya.

b. Cara menyetel saat pengapian

Langkah-langkah penyetelan saat pengapian sebagai berikut:

7. Hidupkan mesin.
8. Pasang klem sensor timing tester (timming light) pada kabel busi 1.
9. Tekan tombol timing tester (timming light) dan arahkan nyala timing tester (timming light) ke pulley/ tanda timing.
10. Bila saat pengapian tidak tepat, kendorkan baut pengikat distributor. Geser distributor berlawanan arah putaran rotor untuk memajukan dan sebaliknya.
11. Kencangkan baut pengikat distributor bila saat pengapian sudah tepat.
12. Tanda timing 10^0 sebelum TMA pada putaran stasioner.
 - **Kata kunci pokok jawaban** : pasang klem timming light kabel busi nomor 1, tepatkan saat pengapian dengan menggeser dudukan distributor, saat pengapian $8-10^0$ sebelum TMA pada putaran idle.

Nilai 5 : Apabila semua jawaban benar

Nilai 4 : Apabila jawaban **tidak menyebutkan saat pengapian** atau saat **pengapian salah**

Nilai 3 : Apabila cara **pemasangan dwell tester salah** atau pada jawaban tidak ada

Nilai 2 : Apabila cara **pemasangan timming light salah** atau tidak ada pada jawaban

Nilai 1 : Apabila **semua jawaban salah**

Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

12. Analisis gambar penyebab keausan busi

- a. Busi terbakar, penyebabnya antara lian:
 - Nilai oktan bensin terlalu rendah
 - Campuran bahan bakar terlalu kurus

- Saat pengapian terlalu awal
 - Tipe busi yang terlalu panas
 - b. Busi berkerak karena oli, penyebabnya antara lain:
 - Ring piston aus
 - Penghantar katup aus
 - Pengisapan oli melalui sistem ventilasi karter
 - c. Busi berkerak karbon, penyebabnya antara lain:
 - Campuran bahan bakar terlalu kaya
 - Tipe busi yang terlalu dingin
-
- Nilai 5 : Apabila jawaban benar
 - Nilai 4 : Apabila jawaban **hanya salah 3 atau 2** dari 9 jawaban
 - Nilai 3 : Apabila **masing-masing hanya menyebutkan 2 jawaban yang benar**
 - Nilai 2 : Apabila terdapat **kurang dari 5 jawaban yang benar**
 - Nilia 1 : Apabila semua jawaban salah semua
 - Nilai 0 : Apabila tidak menjawab pertanyaan/ kosong

Penilaian :

Skor nilai pilihan ganda = 2
 Skor nilai tes essay = 5

$$\text{Rumus nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{3}$$

Lampiran 9. Daftar Hadir Siswa

**MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH BANTUL
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**



TEKNIK AUDIO VIDEO,REKAYASA PERANGKAT LUNAK,TEKNIK PEMESINAN,TEKNIK KENDARAAN RINGAN

TERAKREDITASI A

Alamat Jl. Parangtritis Km 12 Mänding Trirenggo Bantul Telp (0274)7490038 Fax (0274)367954 e-mail:smkmuh1.bantul@yahoo.com

**DAFTAR SISWA
KLAS XI.TKR.2
Tahun Pelajaran 2013/2014**

*)

Nomor urt.	Induk	Nama	01/10/2013	21/10/2013	Tanggal	Keterangan
1	9081	ADI SUWANTO	✓	✓	✓	
2	9082	AGUS JOKO PRASETYO	✓	✓	✓	
3	9083	AGUS SANTOSO	✓	✓	✓	
4	9084	AKBAR SETYAWAN	✓	✓	✓	
5	9085	ANDRI ZULIAWAN	✓	✓	✓	
6	9086	ANGGA CAHYO SAPUTRA	✓	✓	✓	
7	9087	ANIS RIDWANTORO	✓	✓	✓	
8	9088	ARDYANTA	✓	✓	✓	
9	9089	ARIF WIBAWA	✓	✓	✓	
10	9090	BIMA RESTU ANGGITA	A	✓	✓	
11	9091	CATUR SURYA WIDAYAT	✓	✓	✓	
12	9092	DEFFI ARDI ARMANANTA	✓	✓	✓	
13	9093	DICKY ADITYA STYAWAN	✓	✓	✓	
14	9094	DODIK HARYANTO	✓	✓	✓	
15	9095	DWI RIYANTO	✓	✓	✓	
16	9096	EDI KRISTIANTO	✓	✓	✓	
17	9097	FANDI SETYAWAN	✓	✓	✓	
18	9098	FANTRI ADI HANDOKO	✓	✓	✓	
19	9099	FATHUL MUNIR	✓	✓	✓	
20	9100	FITRIYANTO	✓	✓	✓	
21	9102	IVAN HARYANTO	✓	✓	✓	
22	9103	KHABIBI MUTOHAR	A	✓	✓	
23	9104	LUNGGI ISMAWANTA	✓	✓	✓	
24	9105	MUHAMMAD RIDWAN	✓	✓	✓	
25	9106	MUHAMMAD RIZQI KHIRDHAN NURMAD	✓	✓	✓	
26	9107	MUNIF FADHOLI	✓	✓	✓	
27	9108	NUGROHO WAHYU SAPUTRO	✓	✓	✓	
28	9109	RAHMAT GUNAWAN	✓	✓	✓	
29	9110	RIZKY GITI PRADANANG	✓	✓	✓	
30	9111	SAIFUL ROZAQ	✓	✓	✓	
31	9112	SLAMET RAHMANTO	✓	✓	S	
32	9113	TEDI SEPTIawan				
33	9114	TRI SUTRISNO	✓	✓	✓	
34	9115	WAHYU AGUNG BUDI NUGROHO	✓	✓	✓	
35	9116	WAHYU ANDIKA	✓	✓	✓	
36	9117	WHISNU PRADANA	✓	✓	✓	
37	9118	YAYAN ANDIKA	✓	✓	✓	
38	9119	YUDA PRATAMA	✓	✓	✓	
39	9120	YUSUF KURNIAWAN	✓	✓	✓	

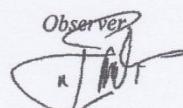
Lampiran 10. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA PRA PENELITIAN

No	Indikator Aktivitas	Jumlah Siswa	Ket
1	Memperhatikan penjelasan guru	X X X X X X X X X X	
2	Menanyakan materi yang belum dipahami	X X X X !!!	
3	Merespon/ menjawab pertanyaan	X X X	
4	Mendengarkan penjelasan dari guru	X X X X X	
5	Menyalin/ mencatat materi	X X X X X II	
6	Memecahkan/ manjawab permasalahan	X X III	

Petunjuk pengisian lembar observasi oleh pengobservasi:

- Pengobservasi mengisi sesuai dengan kolom yang disediakan.
- Pengobservasi mengisi kolom jumlah siswa sesuai dengan jumlah siswa yang melakukan aktivitas seperti aktivitas yang dilakukan siswa yang tercantum pada item.
- Jumlah siswa tetap dihitung walaupun dilakukan oleh siswa yang sama.



Sinung Wahyudi

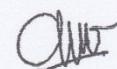
LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA SIKLUS I

No.	Indikator Aktivitas	Jumlah Siswa Aktif	Keterangan
1.	Memperhatikan penjelasan guru/ peneliti	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	
2.	Bertanya	✓✓	
3.	Aktif berdiskusi	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	
4.	Mendengarkan penjelasan dari guru/ peneliti	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	
5.	Mencatat/ menyalin dan membuat <i>mind mapping</i>	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	
6.	Merespon/ menjawab permasalahan dan pertanyaan	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	

Petunjuk pengisian lembar observasi oleh pengobservasi:

- a. Pengobservasi mengisi sesuai dengan kolom yang disediakan.
- b. Pengobservasi mengisi kolom jumlah siswa sesuai dengan jumlah siswa yang melakukan aktivitas seperti aktivitas yang dilakukan siswa yang tercantum pada item.
- c. Jumlah siswa tetap dihitung walaupun dilakukan oleh siswa yang sama.

Observer,



Andi Budiarto

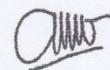
LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA SIKLUS II

No.	Indikator Aktivitas	Jumlah Siswa Aktif	Keterangan
1.	Memperhatikan penjelasan guru/ peneliti	X X X X X X X X X X	
2.	Bertanya	X X X X	
3.	Aktif berdiskusi	X X X X X X X X X	
4.	Mendengarkan penjelasan dari guru/ peneliti	X X X X X X X X X X	
5.	Mencatat/ menyalin dan membuat <i>mind mapping</i>	X X X X X X X X X	
6.	Merespon/ menjawab permasalahan dan pertanyaan	X X X X X	

Petunjuk pengisian lembar observasi oleh pengobservasi:

- a. Pengobservasi mengisi sesuai dengan kolom yang disediakan.
- b. Pengobservasi mengisi kolom jumlah siswa sesuai dengan jumlah siswa yang melakukan aktivitas seperti aktivitas yang dilakukan siswa yang tercantum pada item.
- c. Jumlah siswa tetap dihitung walaupun dilakukan oleh siswa yang sama.

Observer,



Andi Budiarso

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA SIKLUS III

No.	Indikator Aktivitas	Jumlah Siswa Aktif	Keterangan
1.	Memperhatikan penjelasan guru/ peneliti	JKT JKT JKT JKT JKT III	
2.	Bertanya	JKT JKT JKT JKT II	
3.	Aktif berdiskusi	JKT JKT JKT JKT JKT JKT III	
4.	Mendengarkan penjelasan dari guru/ peneliti	JKT JKT JKT III	
5.	Mencatat/ menyalin dan membuat <i>mind mapping</i>	JKT JKT JKT JKT JKT JKT III	
6.	Merespon/ menjawab permasalahan dan pertanyaan	JKT JKT JKT III	

Petunjuk pengisian lembar observasi oleh pengobservasi:

- a. Pengobservasi mengisi sesuai dengan kolom yang disediakan.
 - b. Pengobservasi mengisi kolom jumlah siswa sesuai dengan jumlah siswa yang melakukan aktivitas seperti aktivitas yang dilakukan siswa yang tercantum pada item.
 - c. Jumlah siswa tetap dihitung walaupun dilakukan oleh siswa yang sama.

Observer,

Chm

Andi Budiarto

Lampiran 11. Daftar Nilai Siswa

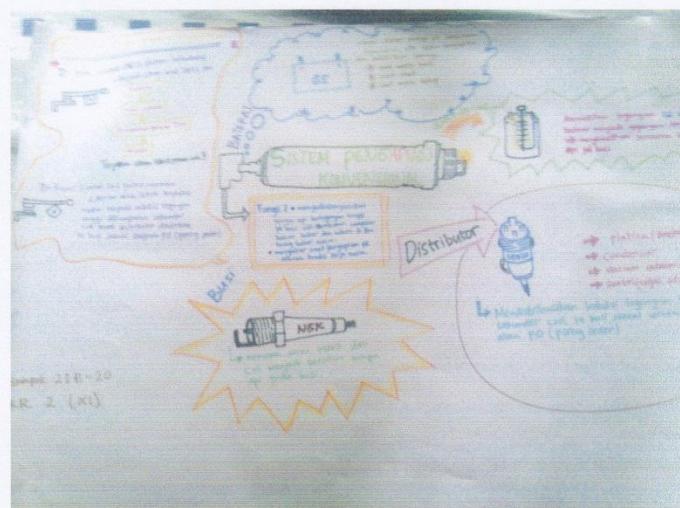
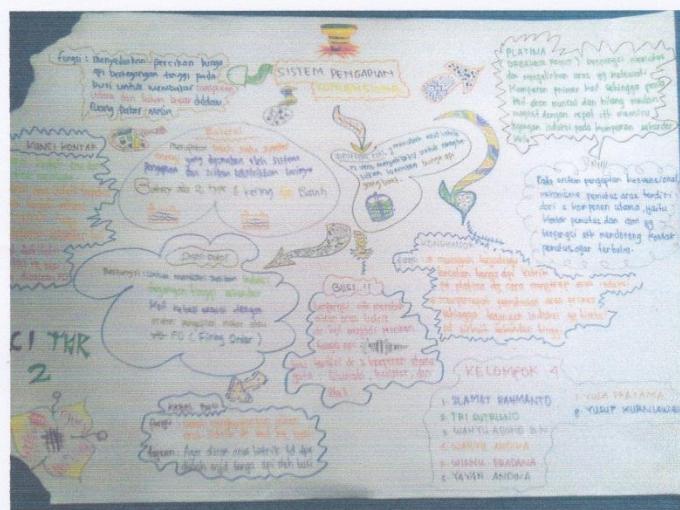
DAFTAR NILAI SISWA KELAS XI TKR II

Urt.	Nomor Induk	Nama	SIKLUS I		SIKLUS II		SIKLUS III	
			Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	9081	ADI S	7	7,9	6,7	7,5	7,5	8,5
2	9082	AGUS J P	6	8	6	7,5	6	7,8
3	9083	AGUS S	6	8	6	8	6	8,5
4	9084	AKBAR S	6	8	6,2	7,5	7,2	8,7
5	9085	ANDRI Z	6	6,5	7	8	7	8,3
6	9086	ANGGA C S	6	6,7	6,5	8	7,7	9,5
7	9087	ANIS R	5,8	6	6,7	7,8	7	8,3
8	9088	ARDYANTA	5,5	6	6	7	7	8,4
9	9089	ARIF W	5	6,5	6,6	6,8	7,5	7,8
10	9090	BIMA R A			6,4	6,6	7,8	8,5
11	9091	CATUR S W	5,8	6,5	6,2	6,8	8	8,7
12	9092	DEFFI A A	6	6,5	7,9	8,1	7	8,6
13	9093	DICKY A S	5,7	6	5,3	6,8		
14	9094	DODIK H	6	6,8	6,6	6,8	7,2	7,6
15	9095	DWIR	6,2	7,8	6	7,5	6	7,5
16	9096	EDI K	5,5	6,7	8	8,5	6,5	8
17	9097	FANDI S	7	8,4	7,8	9,2	8,1	9,5
18	9098	FANTRI A H	5	6	6	7	6	7,3
19	9099	FATHUL M	6	6,5	6,5	7	7,6	8,6
20	9100	FITRIYANTO	5,3	6,5	5,5	6,8	7	7,7
21	9101	IVAN H	5,7	6,5	6,3	7,5	7,4	8,3
22	9102	KHABIBI M			5,7	6,7	7	8,5
23	9103	LUNNGGI I	5,5	6	5,5	7,9	7	8,3
24	9104	M RIDWAN	7	8	6,5	8,2	7,9	9
25	9105	M RIZKI K N	5,6	6,2	6,5	7,9	8	8,3
26	9106	MUNIF F	6,2	7,5	7,5	8	6,6	7,2
27	9107	NUGROHO W S	6	7,5	5	6,5	6,7	7,5
28	9108	RAHMAD G	6	6,5	6,6	7,5	6,5	8,3
29	9109	RIZKY GITAP	5,3	6	7	8	8,8	8,3
30	9110	SAIFUL R	7,3	8	8	8	8	8,3
31	9111	SLAMET R	4,7	6	6,5	7,7		
32	9112	TEDI S						
33	9113	TRI S	6	7	5,8	7,6	7	8,3
34	9114	WAHYU A B N	6	6	7	8,2	7,3	8,2
35	9115	WAHYU A	6	6,7	8	8,2	6,8	8
36	9116	WHISNU P	6	6,7	5,2	6,7	6	7,7
37	9117	YAYAN A	7	8,3	8,2	8,5	7,8	9,5
38	9118	YUDHA P	6,5	7,8	6,7	7,5	7,3	8,8
39	9119	YUSUF K	6	6,5	6,5	8	6,3	8,3

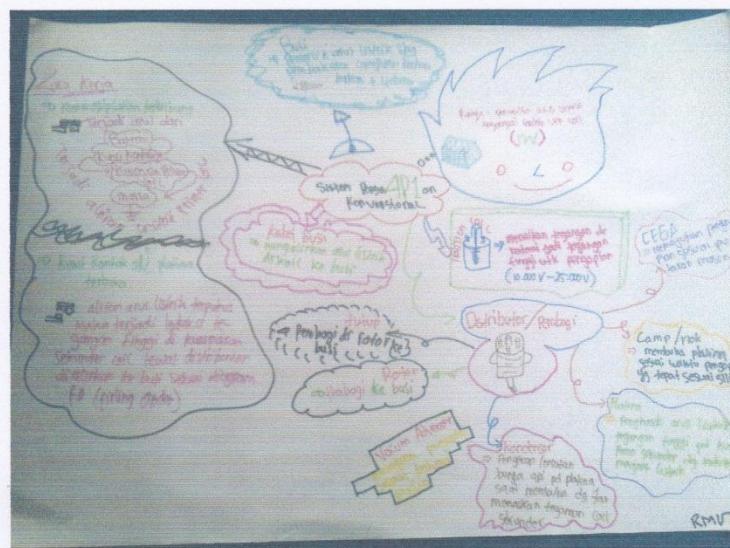
178

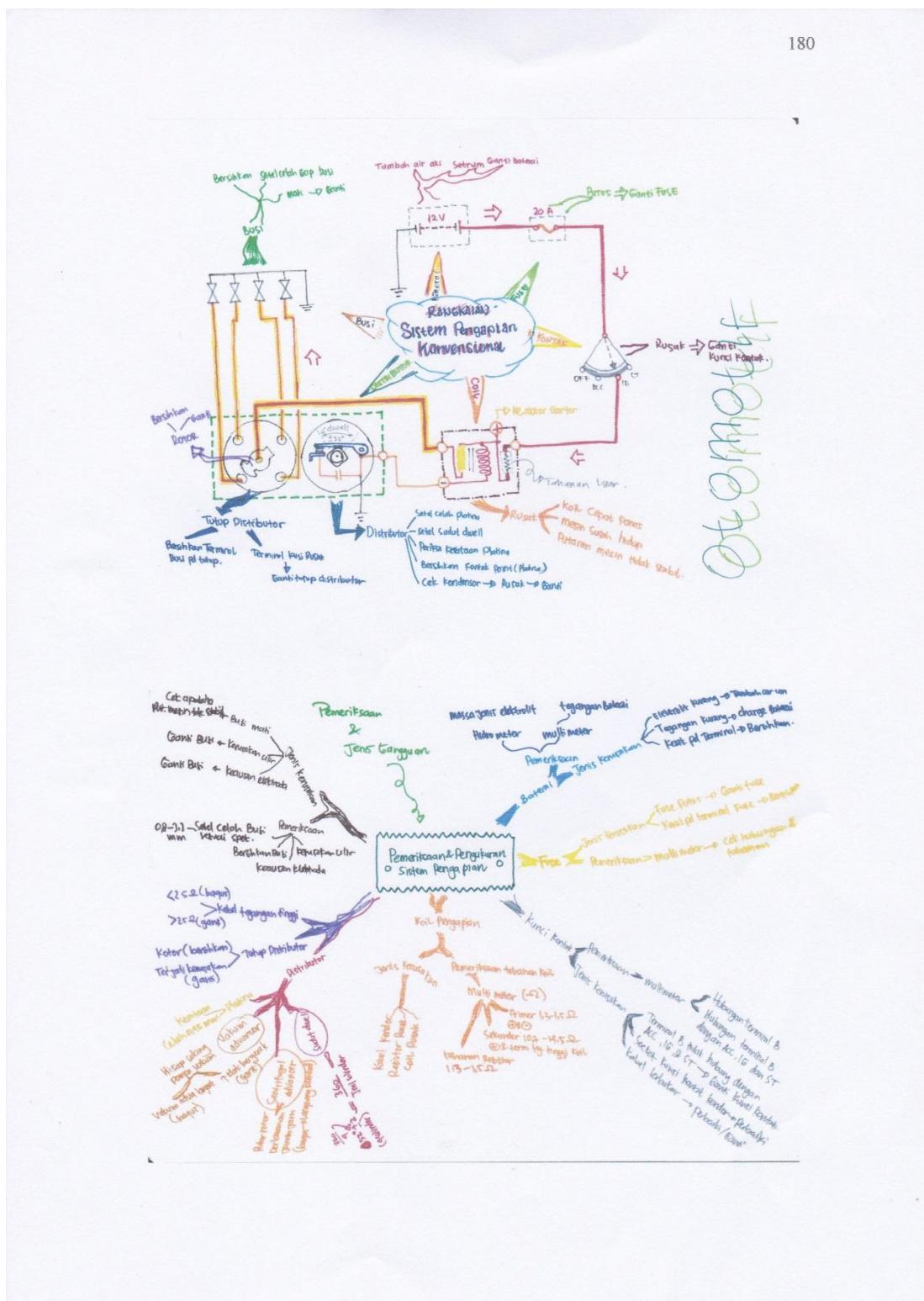
Lampiran 12. Hasil Mind Mapping

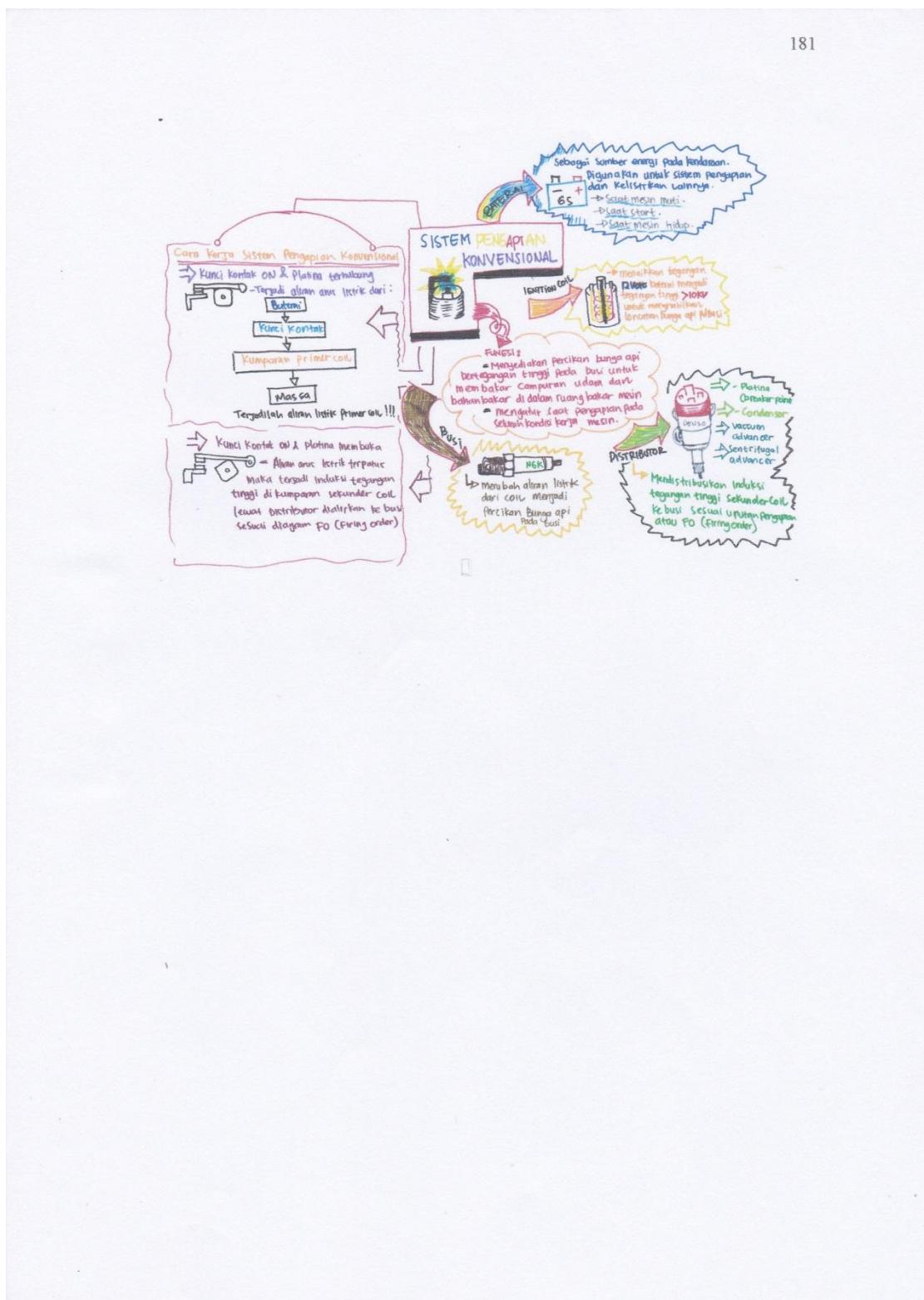
Hasil Mind Mapping Sistem Pengapian Konvensional



179







Lampiran-13.-Surat Keterangan Selesai Penelitian

MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH BANTUL
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
TEKNIK AUDIO VIDEO, REKAYASA PERANGKAT LUNAK, TEKNIK PEMESINAN, TEKNIK KENDARAAN RINGAN
Terakreditasi A
Jl. Parangtritis Km 12, Manding, Trirenggo, Bantul, Telp (0274) 7480038, Fax (0274) 367954 E. smkmuh1bantul@yahoo.com



SURAT KETERANGAN
No :228/KET//III.4.AU/A/2013

Assalamu'alaikum W.W

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul,menerangkan bahwa

Nama	: SINUNG WAHYUDI
Tempat/Tanggal Lahir	: Bantul, 12 September 1989
NIM	: 08504244011
Fakultas	: Fakultas Teknik
Jurusan	: Pendidikan Teknik Otomotif

Telah melaksanakan penelitian dengan kegiatan sebagai berikut :

Waktu	: 25 September sampai dengan 24 Oktober 2013
Lokasi/Obyek	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Tujuan	: Penelitian Skripsi
Judul Skripsi	: Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Dengan Metode Mind Mapping di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Wassalamu'alaikum W.W

Bantul,01 Desember 2013
Kepala Sekolah

WIDADA,S.Pd
NBM. 755273



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9108060275



Lampiran 14. Kartu Bimbingan Proyek Akhir Skripsi



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR / TUGAS AKHIR SKRIPSI

**FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008**

Nama Mahasiswa : Sinung Wahyudi
 No. Mahasiswa : 085044244011
 Judul PA / TAS : Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian dengan Metode "Mind Mapping" di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.
 Dosen Pembimbing : Ibnu Siswanto, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf Dosen Pembimbing
1	Senin 08/10/2007	Bab. II & III hasil perelihan	lengkukan ke Bab IV	<i>[Signature]</i>
2	Rabu 06/11/2007		teruskan drafku pertama Bab V. ds	<i>[Signature]</i>
3	Senin 04/12/2007		teruskan lorn	<i>[Signature]</i>
4	Senin 30/12/2007		sign	<i>[Signature]</i>
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

184

Lampiran 15. Kartu Bukti Selesai Revisi Tugas Akhir Skripsi



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

BUKTI SELESAI REVISI TUGAS AKHIR SKRIPSI S1

FRM/OTO/I
I-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sinung Wahyudi

No. Mahasiswa : 08504244011

Judul PA/TAS : Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Pengapian Konvensional dengan Metode *Mind Mapping* di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dosen Pembimbing : Ibnu Siswanto, M.Pd.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Ibnu Siswanto, M.Pd.	Ketua Penguji		09/3/2014
2	Moch. Solikin, M. Kes.	Sekretaris		26/2/2014
3	Dr. Budi Tri Siswanto, M.Pd	Penguji Utama		12/2/2014

Keterangan :

1. Arsip Jurusan.
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Tugas Akhir S1