



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING*
CYCLE 5E BERBANTUAN MODUL UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI
MEMPERBAIKI SISTEM KEMUDI**

Skripsi

**Diajukan dalam Rangka Penyelesaian Studi Strata 1
untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan**

oleh:

Nama : Renggi Setiabudi
NIM : 5201409104
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin, S1
Jurusan : Teknik Mesin

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

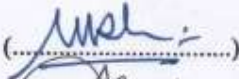
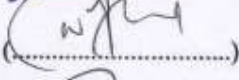





2015

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

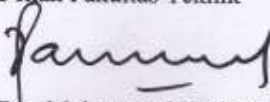
Nama : Renggi Setiabudi
NIM : 5201409104
Program studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul : **“Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*
Berbantuan Modul untuk Meningkatkan Hasil Belajar
Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi”**

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

Ketua	: Panitia Ujian : Dr. M Khumaedi, M.Pd. NIP. 19620913 199102 1 001	()
Sekretaris	: Wahyudi, S.Pd., M.Eng. NIP. 19800319 200501 1 001	()
Pembimbing I	: Dewan Penguji : Drs. Masugino, M.Pd. NIP. 19520721198012 1 001	()
Pembimbing II	: Dr. Heri Yudiono, MT. NIP. 19670726199303 1 003	()
Penguji Utama	: Prof. Dr. Samsudi, M.Pd. NIP. 19600808198702 1 001	()
Penguji Pendamping I	: Drs. Masugino, M.Pd. NIP. 19520721198012 1 001	()
Penguji Pendamping II	: Dr. Heri Yudiono, MT. NIP. 19670726199303 1 003	()

Ditetapkan di Semarang
Tanggal:

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Drs. Muhammad Harlanu, M.P
NIP. 19660215 199102 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Modul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi”** disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi dengan judul seperti di atas belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 5 Mei 2015



Renggi Setiabudi
NIM. 5201409104

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. *Form may be temporary but class is permanent*
2. Jadilah orang yang dihargai karena keringat sendiri, bukan karena keturunan.
3. Pendidikan merupakan pelengkap paling baik dihari tua.

PERSEMBAHAN

Rasa syukur atas karya sederhana ini. Penulis persembahkan untuk:

1. Bapak dan ibu atas segala doa, kasih sayang, cinta kasih, bimbingan dan dukungannya baik moril maupun materil semoga Allah SWT mengampuni dosa-dosanya dan mempertemukan mereka kembali.
2. Dosen Jurusan Teknik Mesin UNNES, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan, semoga Allah SWT menjadikan berkah dan manfaat atas ilmunya.
3. Sahabatku Teknik Mesin, civitas akademika UNNES, dan teman-teman senasib seperjuangan terima kasih atas dukungan dan motivasinya.
4. Segenap dewan guru otomotif dan karyawan di SMK Texmaco Pernalang yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman khususnya dibidang mesin.
5. Semua pihak yang membantu penulisan sampai selesainya skripsi ini.

ABSTRAK

Renggi Setiabudi. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Modul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Drs. Masugino, M.Pd., dan Dr. Heri Yudiono, S.Pd., MT.

Obeservasi yang dilakukan di SMK Texmaco Pemalang, guru masih menggunakan model pembelajaran ekspositori yakni model pembelajaran yang terjadi satu arah, yakni proses pembelajaran dari guru saja. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian adalah guru kurang memperhatikan pemilihan model pembelajaran yang cocok diterapkan untuk memenuhi kompetensi yang harus dicapai, hasil belajar siswa yang dilihat dari nilai ulangan harian kelas XII TKR masih tergolong dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Tujuan penilaian adalah untuk membuktikan ada perbedaan atau tidak antara *learning cycle 5E* berbantuan modul dan model pembelajaran ekspositori pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain *quasy experiment desain*, karena dalam desain ini peneliti mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi eksperimen. Prosedur penelitian yang digunakan adalah desain jenis *nonequivalent control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Texmaco Pemalang. Populasi pada penelitian ini adalah 2 kelas XII angkatan 2013/2014. Sampel yang digunakan adalah 2 kelas yaitu kelas XII TKR 1 jumlah 34 siswa dan kelas XII TKR 2 jumlah 36 siswa. Kelas XII TKR 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII TKR 2 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan analisis data menggunakan statistika dan uji t.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh bahwa rata – rata hasil studi kompetensi memperbaiki sistem kemudi pada kelompok eksperimen yang semula 59,85 menjadi 84,71 atau terjadi peningkatan sebesar 41,52%, sedangkan pada kelompok kontrol yang semula memiliki rata –rata sebesar 62,86 menjadi 72,97 atau terjadi peningkatan sebesar 16,08%. Hasil penghitungan analisis data terjadi perbedaan antara *learning cycle 5E* berbantuan modul dan model pembelajaran ekspositori pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Bagi guru, penggunaan penerapan pembelajaran *learning cycle 5E* dapat menjadi salah satu solusi dan alternatif untuk meningkatkan prestasi siswa.

Kata kunci : hasil belajar, modul, *learning cycle 5E*, sistem kemudi.

ABSTRACT

Setiabudi, R. 2015. Application of Learning Cycle 5E Assisted Learning Module to improve Learning Outcomes Competency Steering Repair System. Final Project, Departement of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Semarang State University. Main Supervisor Drs. Masugino, M.Pd., Assistant Supervisor Dr. Heri Yudiono, S.Pd., MT.

Observation conducted in SMK Texmaco Pemalang, teachers still use the model of expository, the model of learning that takes place in one direction, so the learning process of the teacher only. Issues raised in the study were less teacher attention to the selection of a suitable learning model applied to meet the competencies that must be achieved, student learning outcomes are seen from the daily tests of class XII TKR 1 still fall under Minimum Completeness Criteria (MCC). This study aims to prove there is a difference or not between 5E learning cycle assisted modules and expository learning model on competency steering repair system.

This research is an experimental research using quasy experiment design, because in this design researchers to control all external variables that affect the experiment. The procedure used in this research is the design of the type of nonequivalent control group desaign. The research was conducted in SMK Texmaco Pemalang. The population in this research was 2 class XII 2013/2014 school year. The samples used were two classes of grade XII TKR 1 the number of 34 students and class XII TKR 2 with a number of 36 students. Class XII TKR 1 as an experimental class and class XII TKR 2 as the control class. Collecting data using statistical and data analysis using the t test.

Based on the analysis of data obtained that the averages results of the study competence fixing the steering system in the experimental group were originally 59.85 into 84.71 or an increase of 41.52%, while in the control group who originally had averages of 62.86 into 72.97 or an increase of 16.08%. The calculation results of data analysis there is a difference between learning cycle assisted 5E modules and expository models on competency fixing steering system. For teachers, the use of the application of learning 5E learning cycle can be one of the solutions and alternatives to improve student learning outcomes.

Keywords: learning outcomes, module, learning cycle 5E, steering system.

KATA PENGANTAR

Seraya memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat nikmat dan karunia serta hidayah-Nya memberi kekuatan, kesabaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada junjungan Alam Habbina Wanabiyina Muhammad SAW. ahli keluarganya, para sahabatnya, para auliya Allah, para alim ulama serta umatnya yang saleh sampai akhir zaman. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya.

Selama penyusunan skripsi ini penulis memperoleh bantuan baik yang berupa dorongan maupun bimbingan dari pihak lain, untuk itu penulis perlu sekali mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Drs. M. Harlanu, M.Pd. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. M. Khumaedi, M.Pd. Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Wahyudi, S.Pd., M.Eng. Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
5. Prof. Dr. Samsudi, M.Pd. Penguji Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Drs. Masugino, M.Pd, Pembimbing I dan Penguji Pendamping I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran, dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Dr. Heri Yudiono, MT., Pembimbing II dan Penguji Pendamping I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran, dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Bapak, ibu dan adik yang telah mendoakan, memotivasi dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Rekan-rekan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1 yang telah membantu dari awal hingga penyelesaian skripsi ini.
10. Teman – teman kos yang ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini
11. Semua pihak yang membantu hingga selesainya skripsi ini.

Semoga atas bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas tersebut semoga mendapat imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca umumnya dan penyusun pada khususnya.

Semarang, 7 Mei 2015
Penulis



Renggi setiabudi
NIM 5201409104

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Manfaat.....	7
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	10
2.1 Belajar	10
2.2 Hasil Belajar	11

2.3 Teori Belajar	13
2.4 Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi	21
2.5 Penelitian yang Relevan	27
2.6 Kerangka Berpikir.....	28
2.7 Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Desain Penelitian.....	32
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
3.3 Variabel Penelitian.....	35
3.4 Prosedur Penelitian	35
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.6 Instrumen Penelitian	40
3.7 Uji Instrumen	42
3.8 Teknik Analisis Data	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Hasil Penelitian	55
4.2 Pembahasan.....	77
BAB V PENUTUP.....	85
5.1 Simpulan.....	55
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN-LAMPIRAN	89

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	15
Gambar 2.2 Konstruksi Sistem Kemudi.....	22
Gambar 2.3 <i>Tilt Steering</i> dan <i>Telescopic Steering</i>	23
Gambar 2.4 Mekanisme Penyerap Energi <i>Steering Coloumn</i>	23
Gambar 2.5 Tipe <i>Recirculating Ball</i>	24
Gambar 2.6 Tipe <i>Rack And Pinion</i>	24
Gamabr 2.7 <i>Steering Linkage</i> untuk Tipe Suspensi Rigid	25
Gambar 2.8 <i>Steering Linkage</i> Tipe Suspensi Independen <i>Rack and Pinion</i>	25
Gambar 2.9 <i>Steerung Linkage</i> Tipe Suspensi Independen <i>Recirculating Ball</i>	25
Gambar 2.10 Tipe Integral	26
Gambar 2.11 Tipe <i>Rack And Pinion</i>	26
Gambar 2.12 Bagan Kerangka Berpikir.....	29
Gambar 3.1 Alur Rancangan Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Analisis Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Kognitif Kelas Kontrol	56
Gambar 4.2 Analisis Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol.....	57
Gambar 4.3 Analisis Nilai Akhir <i>Pre Test</i> Kelas Kontrol	58
Gambar 4.4 Analisis Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen.....	59
Gambar 4.5 Analisis Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen.	60
Gambar 4.6 Analisis Nilai Akhir <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen.....	61
Gambar 4.7 Analisis Hasil <i>PostTest</i> Aspek Kognitif Kelas Kontrol	63
Gambar 4.8 Analisis Hasil <i>PostTest</i> Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol	64

Gambar 4.9 Analisis Nilai Akhir <i>Post Test</i> Kelas Kontrol.	65
Gambar 4.10 Analisis Hasil <i>Post Test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen... .	66
Gambar 4.11 Analisis Hasil <i>Post Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen. 67	
Gambar 4.12 Analisis Nilai Akhir <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen	68
Gambar 4.13 Perbandingan Hasil Belajar <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Kontrol.....	70
Gambar 4.14 Perbandingan Hasil Belajar <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen	71
Gambar 4.15 Perbandingan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Eksperimen	72
Gambar 4.16 Analisis Peningkatan Hasil Belajar	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penerapan Model Pembelajar <i>Learning Cycle 5E</i> dalam Kelas	15
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	33
Tabel 3.2 Sampel Penelitian	35
Tabel 3.3 Perhitungan Validitas Konstrak dengan Metode Pendapat Ahli.....	44
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Kognitif Kelas Kontrol	56
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol ...	57
Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai Akhir <i>Pre Test</i> Kelas Kontrol	58
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen....	59
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil <i>Pre Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen.	60
Tabel 4.6 Rekapitulasi Nilai Akhir <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen.....	61
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil <i>Post Test</i> Aspek Kognitif Kelas Kontrol	62
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil <i>Post Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol . .	63
Tabel 4.9 Rekapitulasi Nilai Akhir <i>Post Test</i> Kelas Kontrol.....	65
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil <i>Post Test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen .	66
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil <i>Post Test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.12 Rekapitulasi Nilai Akhir <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen	68
Tabel 4.13 Perbandingan Hasil Belajar <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Kontrol	69
Tabel 4.14 Perbandingan Hasil Belajar <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen.....	71

Tabel 4.15 Perbandingan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.	72
Tabel 4.16 Hasil Uji Normalitas Nilai Akhir <i>Pre Test</i>	73
Tabel 4.17 Hasil Uji Homogenitas Nilai Akhir <i>Pre Test</i>	74
Tabel 4.18 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai Akhir <i>Pre Test</i>	74
Tabel 4.19 Hasil Uji Normalitas Nilai Akhir <i>Post Test</i>	75
Tabel 4.20 Hasil Uji Homogenitas Nilai Akhir <i>Post Test</i>	75
Tabel 4.21 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai Akhir <i>Post Test</i>	76
Tabel 4.22 Perhitungan Kenaikan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa	77

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Penetapan Dosen Bimbingan	89
Lampiran 2. Surat Ijin Observasi	90
Lampiran 3. Daftar Nama Siswa Kelas Penelitian	91
Lampiran 4. Nilai Ulangan Harian Kelas XII TKR Semester Ganjil/V	93
Lampiran 5. Lembar Uji Validasi Ahli Instrumen Penelitian	95
Lampiran 6. Hasil Olah Data Uji Validasi Ahli Instrumen Penelitian.....	99
Lampiran 7. Dokumentasi Uji Validasi Ahli Instrumen Penelitian	101
Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian	102
Lampiran 9. Silabus Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi.....	103
Lampiran 10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	106
Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	111
Lampiran 12. Ringkasan Isi Modul	114
Lampiran 13. Kisi-kisi dan Jenjang Kemampuan Soal Uji Coba	130
Lampiran 14. Soal Uji Coba Instrumen Aspek Kognitif	131
Lampiran 15. Analisis Soal Uji Coba Instrumen Aspek Kognitif	151
Lampiran 16. Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Aspek Kognitif	157
Lampiran 17. Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba Aspek Kognitif.....	160
Lampiran 18. Perhitungan Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Aspek Kognitif...	162
Lampiran 19. Perhitungan Reabilitas Soal Uji Coba Aspek Kognitif	164
Lampiran 20. Dokumentasi Uji Coba Soal Aspek Kognitif	166
Lampiran 21. Soal <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Aspek Kognitif	167

Lampiran 22. Lembar Penilaian Aspek Psikomotorik (<i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>)	180
Lampiran 23. Nilai Aspek Kognitif <i>Pre Test</i>	182
Lampiran 24. Nilai Aspek Psikomotorik <i>Pre Test</i>	184
Lampiran 25. Nilai Akhir <i>Pre Test</i>	186
Lampiran 26. Dokumentasi <i>Pre Test</i>	188
Lampiran 27. Perhitungan Normalitas Data <i>Pre Test</i>	189
Lampiran 28. Perhitungan Homogenitas Data <i>Pre Test</i>	194
Lampiran 29. Uji Perbedaan Dua Varian Data Hasil <i>Pre Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	195
Lampiran 30. Nilai Aspek Kognitif <i>Post Test</i>	197
Lampiran 31. Nilai Aspek Psikomotorik <i>Post Test</i>	199
Lampiran 32. Nilai Akhir <i>Post Test</i>	201
Lampiran 33. Dokumentasi <i>Post Test</i>	203
Lampiran 34. Perhitungan Normalitas Data <i>Post Test</i>	205
Lampiran 35. Perhitungan Homogenitas Data <i>Post Test</i>	209
Lampiran 36. Uji Perbedaan Dua Varian Data Hasil <i>Post Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	210
Lampiran 37. Perhitungan Presentase Kenaikan Rata-Rata <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	212
Lampiran 38. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	213

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan manusia di dalam dan di luar sekolah, serta berlangsung seumur hidup. Salah satu upaya menempuh pendidikan yaitu melalui pelaksanaan pembelajaran. Pembelajaran yang dilaksanakan sangat mempengaruhi kualitas pendidikan di suatu negara. Pendidikan di negara kita juga telah memiliki konsep pendidikan yang tertuang dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No.20 tahun 2003 pasal 1 yang menyatakan bahwa:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara guru dengan siswa. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Kegiatan pembelajaran dirancang agar dapat memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi dalam rangka pencapaian kompetensi dasar. Pengalaman belajar yang dimaksud dapat terwujud melalui penggunaan model pembelajaran yang bervariasi dan berpusat pada siswa.

Upaya sistematis yang dilakukan oleh guru untuk menciptakan kegiatan edukatif dalam proses pembelajaran adalah merancang berbagai model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pendidikannya. Menurut Suprijono (2012: 46), model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial. Model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan, artinya guru dapat memilih model pembelajaran yang sesuai dan efektif untuk mencapai tujuan pembelajarannya. Diperlukan pemilihan model pembelajaran yang tepat agar pelaksanaan proses pembelajaran menjadi aktif.

Menurut Suprijono (2012: 46), melalui model pembelajaran guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan siswa. Guru harus dapat melaksanakan pembelajaran yang bermakna, yang dikembangkan dengan cara membantu peserta didik dalam membangun keterkaitan antara pengetahuan baru dengan pengalaman yang telah dimiliki peserta didik. Guru seharusnya memikirkan bagaimana cara memilih model yang membuat siswa dapat belajar secara optimal sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai.

Materi pembelajaran pada kompetensi program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) umumnya bersifat terstruktur, karenanya diperlukan model, pola atau pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif

dan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah (Trianto, 2011: 29). Model *learning cycle 5E* adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam pengetahuan deklaratif dimana guru berperan sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa, menata lingkungan belajar siswa agar siswa dapat memperoleh informasi sebanyak-banyaknya dan pengetahuan prosedural sebagai dasar siswa untuk mengkonstruksi dirinya sendiri untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilannya dalam rangka mencapai kompetensi, selain itu model *learning cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh informasi yang dapat diajarkan selangkah demi selangkah yang dapat dikombinasikan dengan bahan ajar termasuk modul untuk memberikan panduan dalam pembelajaran agar pengetahuan yang didapat dari teori dapat diterapkan pada saat praktik sehingga keterampilan yang dikembangkan oleh siswa tidak terjadi kesalahan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada unit kemudi yang disebabkan oleh ketidakcocokan antara materi dengan alat peraga yang digunakan. Siswa dapat menguasai benar landasan suatu pengetahuan dasar sebagai bekal yang nantinya berguna untuk mempelajari materi yang tingkatannya lebih sulit. Sayangnya dalam memilih model atau pola pengajaran sebagian besar guru kurang memperhatikan masalah tersebut, umumnya guru cenderung memilih model yang dianggap mudah tanpa memikirkan efek bagi siswanya, hal ini berakibat pada rendahnya hasil belajar siswa, seperti halnya yang terjadi pada kelas XII TKR SMK Texmaco Pernalang.

Hasil observasi yang dilakukan tanggal 22 Juni 2013 telah diketahui bahwa hasil belajar standar kompetensi memperbaiki sistem kemudi di SMK Texmaco Pemalang mengalami hambatan dalam hasil prestasi yang dicapai oleh siswa. Hal ini berdasarkan pada persentase nilai ulangan harian kelas XII TKR 1 pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah sebesar 74. Hasil observasi tersebut diketahui sebagian besar belum mencapai nilai KKM. Jika dilihat secara terperinci, siswa yang sudah mencapai ketuntasan minimal pada kelas XII TKR 1 berjumlah 7 siswa dengan presentase sebesar 18,42%. Adapun yang belum mencapai ketuntasan minimal berjumlah 31 siswa dengan presentase sebesar 81,82% dari 38 siswa, yang berarti menunjukkan tingkat hasil belajar siswa kelas XII TKR 1 masih tergolong rendah. Maka, diperlukan upaya untuk memperbaiki hasil belajar agar memenuhi nilai KKM yang sudah ditetapkan.

Pemilihan model pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran kompetensi Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMK Texmaco Pemalang diperoleh informasi bahwa pembelajaran pada kompetensi tersebut belum pernah dicobakan suatu model pembelajaran yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap selangkah demi selangkah. Hasil tersebut merujuk kepada studi pendahuluan (observasi) yang telah dilakukan yang menyatakan bahwa 67% responden dari tiga guru, belum pernah menggunakan model

pembelajaran *learning cycle 5E* secara utuh. Selain itu diketahui pula bahwa penerapan model pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru baru diarahkan pada penerapan model pembelajaran bersifat prosedural dan deklaratif, namun belum sesuai dengan sintaks yang seharusnya dilaksanakan. Guru menerapkan pembelajaran dikelas hanya penggalan-penggalan dari sebuah model pembelajaran siklus tanpa runtutan yang jelas.

Dasar pertimbangan dalam memilih model pembelajaran adalah model pembelajaran yang diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajarnya. Sebagian besar bahan atau materi yang diajarkan di jurusan TKR yang bersifat terstruktur digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pemilihan model pembelajaran. Model yang dianggap tepat dengan dasar pertimbangan tersebut adalah model *learning cycle 5E*.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis. Model pembelajaran *learning cycle 5E* merupakan rangkaian tahapan-tahapan yang diorganisasikan secara bersiklus yang terdiri atas lima fase yaitu fase pembangkitan minat, eksplorasi, penjelasan, elaborasi dan evaluasi. Rangkaian tahapan-tahapan *learning cycle 5E* diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XII TKR SMK Texmaco Pematang.

Proses pembelajaran yang akan dilaksanakan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* bantuan modul. Penggunaan modul dalam pembelajaran dimaksudkan agar pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Prastowo (2012: 107), berpendapat bahwa pembelajaran dengan

modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Modul tersebut digunakan dalam proses pembelajaran untuk mendukung dalam tahapan-tahapan model pembelajaran, dikhususkan untuk pemahaman materi dalam tahap diskusi kelompok dalam pembelajaran.

Hasil-hasil penelitian tentang penerapan *learning cycle 5E* menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa tentang sains menjadi lebih baik, konsep diingat lebih lama, meningkatnya kemampuan bernalar, dan keterampilan proses menjadi lebih baik bila dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian Tuna dan Kacar (2013: 80), diketahui bahwa pengaruh model pembelajaran *learning cycle 5E* tidak hanya pada prestasi belajar siswa tetapi juga pada pengetahuan yang terus melekat.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik dan merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *learning cycle 5E* Berbantuan Modul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi?

2. Bagaimanakah hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran ekspositori pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi?
3. Apakah terdapat perbedaan antara hasil belajar model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul dengan model pembelajaran ekspositori pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi?

1.3. Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis bagaimanakah hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi.
2. Menganalisis bagaimanakah hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran ekspositori pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi.
3. Mengetahui apakah terdapat perbedaan antara hasil belajar model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul dan model pembelajaran ekspositori pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi.\

1.4. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1.4.1. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

- a. Guru SMK Texmaco Pernalang agar lebih aktif lagi dalam mencari dan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dan tentunya menunjang proses pembelajaran.

- b. Guru SMK Texmaco Pernalang dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didiknya dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul untuk mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran.

1.4.2. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi Peneliti

Manfaat teoritis yang dapat diambil oleh peneliti antara lain:

1. Mendapatkan pengetahuan secara langsung mengenai proses belajar mengajar dengan menggunakan model *learning cycle 5E* berbantuan modul.
2. Meningkatkan kreativitas dan keterampilan dalam memilih model pembelajaran dalam mengajar.

- b. Bagi Siswa

Manfaat teoritis yang dapat diambil oleh siswa antara lain:

1. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran.
2. Memberikan motivasi dan membangkitkan ketertarikan siswa pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi sehingga siswa tidak merasa enggan mempelajari mata pelajaran tersebut.

- c. Bagi Guru

Manfaat teoritis yang dapat diambil oleh guru antara lain:

1. Sebagai bahan pertimbangan dan informasi bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang sesuai efisien dan efektif dalam kegiatan belajar mengajar kompetensi memperbaiki sistem kemudi sehingga dapat membangkitkan kemampuan belajar siswa dan juga berkesempatan menerapkan model praktik yang unggul, kreatif dan inovatif.
2. Memberikan masukan kepada guru bahwa pembelajaran memerlukan persiapan pengajaran yang baik sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Belajar

Menurut Slameto (2010: 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. Perubahan tingkah laku itu meliputi perubahan keterampilan, kebiasaan, sikap, pengetahuan, pemahaman, apresepasi. Pengalaman dalam belajar adalah interaksi antara individu dengan lingkungannya. Bukti bahwa siswa telah belajar yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada siswa tersebut. Misal dari tidak tahu dan dari tidak mengerti menjadi mengerti.

Berikut disajikan beberapa definisi belajar dari para ahli dalam Rifa'i dan Anni (2009: 82) sebagai berikut:

1. Gage dan Berliner (1983: 252) menyatakan bahwa belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman.
2. Morgan *et.al.* (1986: 140) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan relatif permanen yang terjadi karena hasil dari praktik atau pengalaman.
3. Slavin (1994: 152) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan individu yang disebabkan oleh pengalaman.

Tidak setiap perubahan yang terjadi dalam diri seseorang merupakan perubahan dalam arti belajar. Ciri-ciri belajar adalah belajar dengan sadar yang berlangsung secara berkesinambungan untuk memperoleh sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya dengan usaha dari individu sendiri tanpa diwakilkan kepada orang lain. Belajar mempunyai tujuan yang senantiasa terarah dengan apa yang ditetapkan serta mencakup seluruh aspek tingkah laku dengan cara melakukan interaksi antara individu dan lingkungan. Belajar harus mengakibatkan terjadinya perubahan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik pada diri seseorang yang belajar.

2.2 Hasil Belajar

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh komponen pembelajaran menghasilkan hasil belajar yang sesuai dengan tujuan belajar. Agar tujuan belajar dapat tercapai, maka guru menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu yang diperoleh informasi melalui penilaian terhadap hasil belajar siswa.

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang dilakukan oleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh peserta didik (Rifa'i dan Anni, 2009: 85). Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan pendidikan baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benjamin S. Bloom yang secara garis besar membaginya dalam tiga taksonomi ranah belajar, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik.

1. Aspek kognitif, yaitu ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual, Bloom mengemukakan aspek kognitif terdiri dari enam kategori yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.
2. Aspek afektif, yaitu kemampuan yang mengutamakan perasaan, emosi, dan reaksi-reaksi yang berbeda dengan penalaran. Aspek afektif terdiri dari lima kategori yaitu penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian, dan pembentukan pola hidup.
3. Aspek psikomotorik, yaitu kemampuan yang mengutamakan keterampilan jasmani atau gerakan siswa yang meliputi gerakan refleks, dasar-dasar gerakan, *perceptual abilitis*, *Pysical abilitis*, *Skilled movement*, dan *Nondiscursive communication*.

Standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam silabus memperbaiki sistem kemudi, yang akan diukur untuk ranah kognitif yaitu pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4). Kompetensi dasar mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi yaitu; 1) mengetahui fungsi dan jenis sitem kemudi; 2) memahami konstruksi dan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi. Kompetensi dasar memeriksa dan menguji kondisi sistem/komponen kemudi yaitu; 1) memahami prinsip kerja mekanis dan *power steering*; 2) memahami prosedur pemeriksaan sistem kemudi tanpa menyebabkan kerusakan. Kompetensi dasar memperbaiki berbagai jenis sistem kemudi yaitu; 1) memahami konstruksi dan prinsip kerja geometri roda; 2)

menerapkan metode perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya sesuai SOP; 3) menerapkan pengujian dan penyetelan kemudi sesuai SOP.

Ranah psikomotorik yang diukur berdasarkan standar kompetensi memperbaiki sistem kemudi yaitu; 1) melepas atau mengganti unit sistem kemudi; 2) melakukan prosedur pembongkaran komponen-komponen sistem kemudi; 3) melakukan pemeriksaan sistem kerja dan komponen-komponen kemudi; 4) melakukan prosedur perbaikan atau penggantian sistem kerja dan komponen kemudi; 5) melakukan prosedur perakitan atau pemasangan unit kemudi; 6) Melakukan prosedur pengujian sistem kemudi.

2.3 Teori Belajar

2.3.1 Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Pergeseran paradigma pendidikan dari behavioristik menuju konstruktivistik melahirkan model, metode, pendekatan dan strategi-strategi baru dalam sistem pembelajaran. Teori behavioristik memfokuskan pada tujuan, tingkat pengetahuan, dan penguatan. Sementara itu teori konstruktivistik memfokuskan pada siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan salah satu model yang berbasis pendekatan konstruktivistik.

Kegiatan pembelajaran konstruktivistik siswa harus berpikir kritis, menganalisis, membandingkan, menggeneralisasi, menyusun hipotesis hingga mengambil kesimpulan dari masalah yang ada, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa, menata lingkungan belajar siswa agar dapat melakukan kegiatan belajar mengajar sebaik-baiknya. Karena keterlibatan

siswa secara aktif dalam proses pembelajaran mendukung siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri, sehingga pembelajaran akan berpusat pada siswa bukan pada guru. Pembelajaran dalam proses belajar dan pembelajaran siswa harus terlibat aktif dan siswa menjadi pusat kegiatan belajar dan pembelajaran di kelas.

Model pembelajaran *Learning Cycle* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan cara belajar dan mengembangkan daya nalar siswa. *Learning Cycle 5E* merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). *Learning Cycle 5E* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif.

Implementasi *Learning Cycle 5E* dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola berlangsungnya fase-fase tersebut mulai dari perencanaan (terutama perangkat pembelajaran), pelaksanaan (terutama pemberian pertanyaan-pertanyaan arahan dan proses pembimbingan), dan evaluasi. Menurut Lorschach sebagaimana dikutip dalam Wena (2010: 171) *Learning Cycle 5E* terdiri atas lima fase yaitu fase (a) pembangkit minat (*engagement*), (b) eksplorasi (*exploration*), (c) penjelasan (*explanation*), (d) elaborasi (*elaboration/extension*), dan (e) evaluasi (*evaluasi*). Skema pembelajaran *learning cycle* menurut Lorschach dapat diilustrasikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Wena (2012: 173) mengungkapkan secara rinci bahwa penerapan kegiatan setiap tahapan yang dapat dilakukan guru dan siswa dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* di kelas adalah seperti tabel berikut:

Tabel 2.1 Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* dalam Kelas

Tahap Siklus Belajar	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Tahap Pembangkitan Minat	<p>Membangkitkan minat dan keingintahuan siswa.</p> <p>Mengajukan pertanyaan tentang proses faktual dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Mengkaitkan topik yang dibahas dengan pengalaman siswa.</p> <p>Mendorong siswa untuk mengingat pengalaman sehari-harinya dan menunjukkan keterkaitannya dengan topik pembelajaran yang sedang dibahas.</p>	<p>Mengembangkan minat/rasa ingin tahu terhadap topik bahasan.</p> <p>Memberi respons terhadap pertanyaan Guru.</p> <p>Berusaha mengingat pengalaman sehari-hari dan menghubungkan dengan topik pembelajaran yang akan dibahas.</p>
Tahap Eksplorasi	<p>Membentuk kelompok, memberi kesempatan untuk bekerja sama dalam kelompok kecil secara</p>	<p>Membentuk kelompok dan berusaha bekerja dalam kelompok.</p>

	mandiri.	
	Guru berperan sebagai fasilitator.	Membuat prediksi baru.
	Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.	Mencoba alternatif pemecahan dengan teman sekelompok, mencatat pengalaman, serta mengembangkan ide-ide baru.
Tahap Penjelasan	Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.	Mencoba memberi penjelasan terhadap konsep yang ditemukan.
	Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa.	Menggunakan pengamatan dan catatan dalam memberi penjelasan.
	Mendengarkan secara kritis penjelasan antarsiswa atau Guru.	Melakukan pembuktian terhadap konsep yang diajukan.
Tahap Elaborasi	Meningkatkan siswa pada penjelasan alternatif dan mempertimbangkan data/bukti saat mengeksplorasi situasi baru.	Menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru dan menggunakan label dan definisi formal.
	Mendorong dan memfasilitasi siswa mengapikasi konsep/keterampilan dalam setting yang baru/lain.	Bertanya, mengusulkan pemecahan, membuat keputusan, melakukan percobaan dan pengamatan.
Tahap Evaluasi	Mengamati pengetahuan atau pemahaman siswa dalam hal penerapan konsep baru.	Mengevaluasi belajarnya sendiri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya.
	Mendorong siswa melakukan evaluasi diri.	Mengambil kesimpulan lanjut atas situasi belajar yang dilakukan.

Mendorong memahami kekurangan/kelebihannya dalam pembelajaran.	siswa	Melihat dan menganalisis kekurangan/kelebihannya dalam kegiatan pembelajaran.
--	-------	---

Setiap tahap yang terstruktur dalam *Learning Cycle 5E* memiliki manfaat yang positif bagi siswa karena mengindikasikan pembelajaran yang bersifat *student-centered*. Proses pembelajaran bukan lagi sekedar transfer pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi merupakan proses pemerolehan konsep yang berorientasi pada keterlibatan siswa secara aktif dan langsung. Proses pembelajaran demikian akan lebih bermakna, menghindarkan siswa dari cara belajar tradisional yang cenderung menghafal, dan menjadikan skema dalam diri siswa yang setiap saat dapat diorganisasi oleh siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi.

2.3.2 Tinjauan Tentang Modul

2.3.2.1 Pengertian Modul

Modul ialah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga memungkinkan siswa belajar sendiri sesuai dengan kecepatan masing-masing.

Modul merupakan buku panduan belajar bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran yang memuat materi pelajaran, kegiatan penyelidikan, kegiatan sains, informasi, dan contoh penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari. Modul dapat digunakan oleh siswa sebagai panduan belajar baik pembelajaran di

kelas maupun belajar mandiri. Materi ajar berisikan garis-garis besar bab. Materi berupa pengetahuan tentang isi modul dapat dibaca pada uraian materi pembelajaran. Lembar kerja berisi latihan soal untuk mengukur sejauh mana siswa memahami materi.

2.3.2.2 Fungsi dan Manfaat Modul

Penggunaan modul dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan modul belajar pada tahap pengamatan refleksi dan pemahaman observasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, modul juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Modul tersebut dapat dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa pada dirinya sendiri (self instructional). Setelah siswa menyelesaikan satuan atau disebut juga dengan sub kompetensi yang satu, maka akan melangkah maju dan mempelajari sub kompetensi berikutnya.

2.3.2.3 Tujuan Pembelajaran Menggunakan Modul

Beberapa tujuan pembelajaran menggunakan modul adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing.
- b. Memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut cara masing-masing, siswa menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.
- c. Memberi pilihan pada siswa dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran untuk mencapai tujuan yang sama.

2.3.2.4 Keuntungan Pembelajaran Menggunakan Modul

Beberapa keuntungan yang didapat dari pembelajaran menggunakan modul adalah sebagai berikut :

1. Balikan atau *feedback*, modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera, sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya.
2. Tujuan, modul disusun sedemikian rupa sehingga tujuan jelas spesifik dan dapat dicapai oleh murid. Usaha murid lebih terarah untuk mencapainya, dengan segera serta dengan tujuan yang jelas.
3. Motivasi, pengajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur. Siswa akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk belajar lebih giat.
4. Fleksibilitas, pengajaran modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar dan bahan pengajaran.
5. Pembelajaran remedial, pembelajaran modul dengan sengaja memberi kesempatan untuk pelajaran remedial yakni memperbaiki kelemahan,

kesalahan atau kekurangan murid yang segera dapat ditemukan sendiri oleh murid berdasarkan evaluasi yang diberikan secara kontinue. Murid tidak perlu mengulangi pelajaran itu seluruhnya akan tetapi hanya yang berkenaan dengan kekurangan itu.

2.3.3 Penerapan Model *Learning Cycle 5E* Berbantuan Modul pada Kompetensi Memerbaiki Sistem Kemudi

Model pembelajaran *learning cycle* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan cara belajar dan mengembangkan daya nalar siswa. *Learning cycle 5E* merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). *Learning Cycle 5E* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. Tahapan atau sintaks model *learning cycle 5E* (a) pembangkit minat (*engagement*), (b) eksplorasi (*exploration*), (c) penjelasan (*explanation*), (d) elaborasi (*elaboration/extension*), dan (e) evaluasi (*evaluasi*). Modul merupakan buku panduan belajar bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran yang memuat materi pelajaran, kegiatan penyelidikan, kegiatan sains, informasi, dan contoh penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan bantuan modul yaitu pembelajaran yang menggunakan langkah *learning cycle* dan dalam penyampainannya menggunakan modul. Pelaksanaan pembelajaran ini, tiap

pertemuan teori maupun praktik menggunakan modul sebagai dasar konstruksi informasi dalam pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul bisa dilakukan pada tahap eksplorasi, penjelasan dan penerapan.

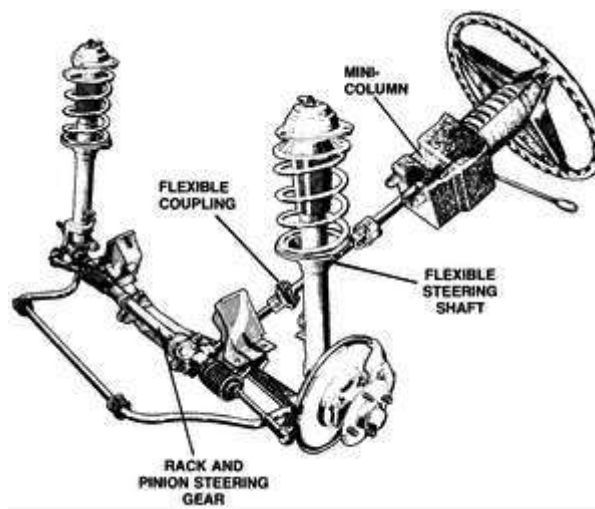
Penerapan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan modul diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut dapat terwujud dikatenakan kompetensi memperbaiki sistem kemudi yang biasanya penguasaan materinya menggunakan model pembelajaran ekspositori, dengan diberikan model *learning cycle 5E* berbantuan modul dapat meningkatkan daya ingat siswa karena pembelajaran dilakukan dengan cara melibatkan peserta didik dalam pembelajaran sehingga mendapatkan pengalaman.

2.4 Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi

2.4.1 Uraian

Fungsi sistem kemudi adalah untuk mengatur arah kendaraan dengan cara membelokkan roda depan. Bila roda kemudi diputar, *steering coloumn* akan meneruskan tenaga putarnya ke *steering gear*, *steering gear* memperbesar tenaga putar ini sehingga dihasilkan momen yang lebih besar untuk menggerakkan roda depan melalui *steering linkage*.

Tipe sistem kemudi yang digunakan tergantung dari model mobil (sistem pemindah daya dan suspensinya, apakah mobil penumpang atau komersil dan seterusnya). Tipe yang digunakan sekarang adalah *recirculating ball* dan *rack and pinion*, khususnya untuk mobil penumpang, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah dan pada gamabar dihalaman berikut.



Gambar 2.2 Konstruksi Sistem Kemudi
(sumber: Novriza, 2011: 4)

2.4.2 Bagian-Bagian Utama Sistem Kemudi

Pada umumnya sistem kemudi terdiri dari tiga bagian utama: (1) *steering coloumn*, (2) *steering gear*, dan (3) *Steering linkage*.

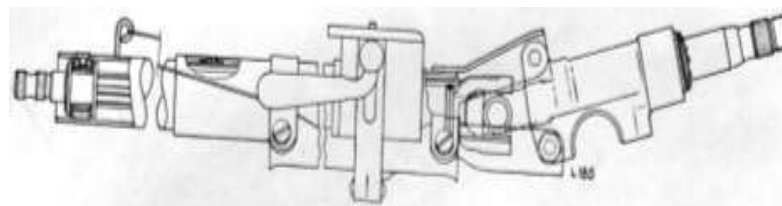
2.4.2.1 *Steering Coloumn*

Steering coloumn terdiri dari dari *main shaft* yang meneruskan putaran roda kemudi ke *steering gear*, dan *coloumn tube* yang mengikat *main shaft* ke *body*. Ujung atas dari *main shaft* dibuat meruncing dan bergerigi dan roda kemudi diikatkan pada tempat tersebut dengan mur.

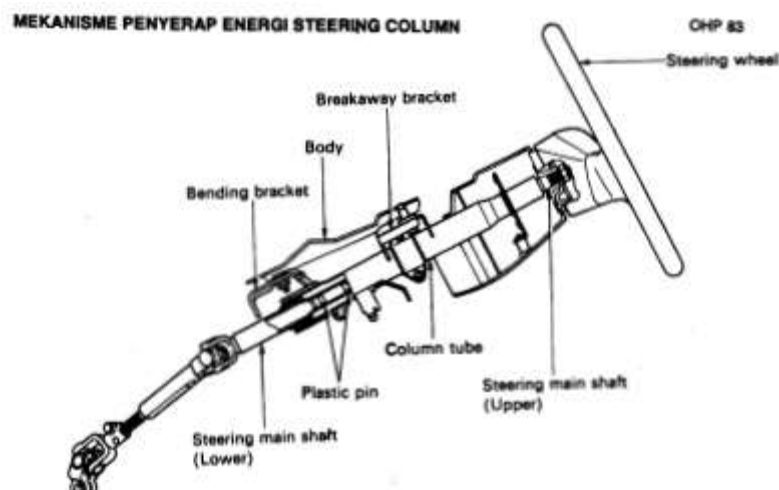
Steering coloumn juga merupakan mekanisme penyerap energi yang menyerap gaya dorong dari pengemudi pada saat terjadinya tabrakan. *Steering coloum* dipasang pada *body* melalui *bracket coloumn tipe breakaway* sehingga *steering coloumn* dapat bergeser turun pada saat terjadinya tabrakan.

Bagian bawah *main shaft* dihubungkan pada *steering gear* melalui *flexible joint* atau *universal joint* yang berfungsi untuk memperkecil kejutan yang diakibatkan oleh keadaan jalan dari *steering gear* ke roda kemudi.

Disamping mekanisme penyerap energi, pada *steering column* kendaraan tertentu terdapat sistem kontrol kemudi. Misalnya mekanisme *steering lock* untuk mengunci *main shaft*, mekanisme *tilt steering* untuk memungkinkan pengemudi menyetel posisi vertikal roda kemudi, *telescopic steering* mengatur panjang *main shaft*, agar diperoleh posisi yang sesuai dan sebagainya.



Gambar 2.3 *Tilt dan Telescopic Steering*
(sumber: Noviza, 2011: 4)

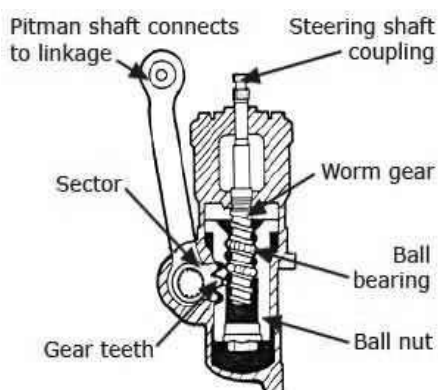


Gambar 2.4 Mekanisme Penyerap Energi *Steering Column*
(sumber: Novriza, 2011: 4)

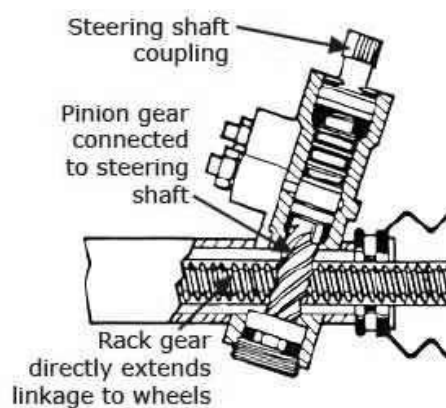
2.4.2.2 *Steering Gear*

Steering gear tidak saja berfungsi untuk mengarahkan roda depan, tetapi dalam waktu yang bersamaan juga berfungsi sebagai gigi reduksi untuk meningkatkan momen agar kemudi menjadi ringan. Untuk itu diperlukan perbandingan reduksi yang disebut juga perbandingan *steering gear*, dan biasanya perbandingan *steering gear* antara 18 sampai 20 : 1. Perbandingan yang semakin besar akan menyebabkan kemudi menjadi semakin ringan akan tetapi jumlah putarannya bertambah banyak, untuk sudut belok yang sama.

Ada beberapa tipe *steering gear*, tetapi yang banyak digunakan dewasa ini adalah *recirculating ball* dan *rack and pinion*. Tipe yang pertama digunakan pada mobil penumpang ukuran sedang sampai besar dan mobil komersil. Sedangkan tipe kedua, digunakan pada mobil penumpang ukuran kecil sampai sedang.



Gambar 2.5 Tipe *recirculating Ball*
(sumber: Novriza, 2011: 7)



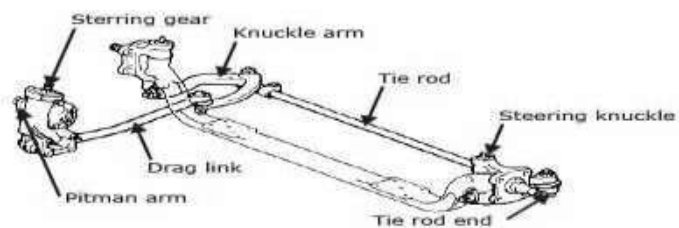
Gambar 2.6 Tipe *rack and pinion*
(sumber: Novriza, 2011: 7)

2.4.2.3 *Steering Linkage*

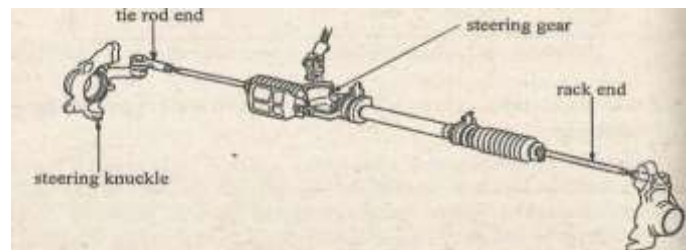
Steering linkage terdiri dari *rod* dan *arm* yang meneruskan tenaga gerak dari *steering gear* ke roda depan. Walaupun mobil bergerak naik turun, gerakan

roda kemudi harus diteruskan ke roda depan sangat tepat setiap saat. Ada beberapa tipe *steering linkage* dan konstruksi *joint* yang dirancang untuk tujuan tersebut.

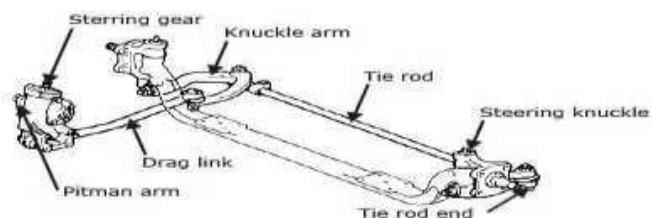
Steering linkage untuk tipe suspensi rigid terdiri dari *pitman*, *drag link*, *knuckle arm*, *tie rod* dan *rod end*. *Tie rod* mempunyai pipa untuk menyetel rod. Sedangkan *steering linkage* untuk tipe suspensi independen terdapat *tie rod* yang disambungkan dengan relay rod. Sebuah pipa dipasang diantara *tie rod* dan *tie rod end* untuk menyetel panjangnya *rod*.



Gambar 2.7 *Steering Linkage* untuk Tipe Suspensi Rigid
(sumber: Novriza, 2011: 8)



Gambar 2.8 *Steering Linkage* Tipe Suspensi Independen *Rack and Pinion*
(sumber: Novriza, 2011: 8)



Gambar 2.9 *Steering Linkage* Tipe Suspensi Independen *Recirculating Ball*
(sumber: Novriza, 2011: 9)

2.4.3 Power Steering

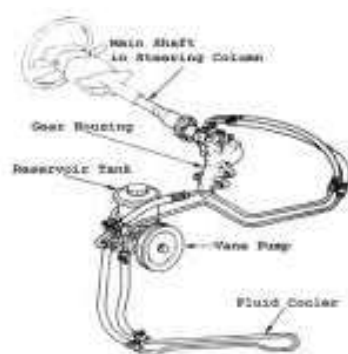
Sistem *power steering* memiliki sebuah *booster* hidrolis dibagian tengah mekanisme kemudi agar kemudi menjadi lebih ringan. Dalam keadaan normal beratnya putaran kemudi adalah 2-4 kg. Sistem *power steering* direncanakan untuk mengurangi usaha pengemudian bila kendaraan bergerak pada putaran rendah dan menyesuaikan pada tingkat tertentu bila kendaraan bergerak, mulai kecepatan medium sampai kecepatan tinggi.

2.4.3.1 Power Steering Tipe Integral

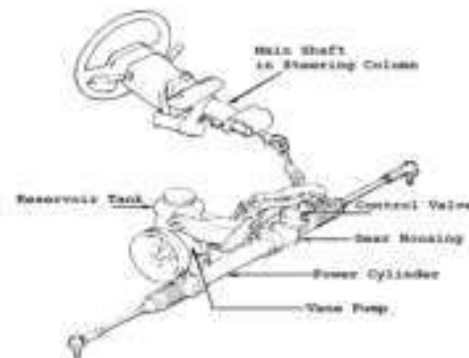
Sesuai dengan namanya (integral), *control valve* dan *power piston* terletak di dalam *gear box*. Sedangkan tipe gear akan dipakai ialah *recirculating ball*. Diperlihatkan disini mekanisme sistem *power steering* tipe integral. Pada bagian utama terdiri dari tangki resevoir, *vane pump*, *gear box*, *power piston steering gear*, pipa dan selang fleksibel.

2.4.3.2 Power Steering Tipe Rack and Pinion

Power steering tipe ini *coloumn valve* termasuk didalam *gear haousing* dan *power piston* terpisah di dalam *power cylinder*. Tipe *rack and pinion* hampir sama dengan mekanisme tipe integral.



Gambar 2.10 Tipe Integral
(sumber: Novriza, 2011: 17)



Gambar 2.11 Tipe Rack and Pinion
(sumber: Novriza, 2011: 17)

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah hasil penelitian yang berjudul penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* dalam pembelajaran trigonometri untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IX SMA Anatolian semester 2010-2011. Penelitian tersebut merupakan penelitian eksperimen dengan disain penelitian berupa *randomized pretest-posttest control group design* yang bertujuan untuk; 1) Meningkatkan prestasi siswa dalam pembelajaran Trigonometri; 2) Mengamati pengaruh penggunaan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini bahwa hasil belajar dalam pembelajaran Trigonometri kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan perbedaan yang signifikan (Tuna dan Kacar, 2013: 73).

Hasil penelitian Kulsum dan Hindarto (2011: 128) hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Learning Cycle* dapat meningkatkan keaktifan siswa. Meningkatnya keaktifan siswa ditunjang dengan meningkatnya hasil belajar kognitif dan hasil belajar psikomotorik siswa.

Berangkat dari hasil penelitian yang relevan, menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul dalam kompetensi sistem kemudi SMK Texmaco Pematang. Dengan demikian, diharapkan hasil belajar peserta didik dapat meningkat.

2.6 Kerangka Berpikir

Pembelajaran kompetensi Teknik Kendaraan Ringan (TKR) merupakan suatu proses interaksi belajar-mengajar antara siswa dan guru dengan menggunakan suatu rancangan pembelajaran yang melibatkan segala aspek di dalamnya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran Kompetensi Teknik Kendaraan Ringan (TKR) khususnya memperbaiki sistem kemudi yang terjadi di SMK Texmaco Pematang cenderung berpusat pada guru dengan menerapkan model pembelajaran ekspositori. Dengan pembelajaran seperti ini partisipasi dan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan belajar belum optimal. Permasalahan lain yang dihadapi guru adalah rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Hal ini semakin terlihat saat siswa melaksanakan praktek yang membutuhkan penalaran lebih. Hasilnya beberapa siswa saja yang mampu menyelesaikan praktek tersebut dengan runtun dan benar, sedangkan yang lain masih merasa kesulitan dalam melaksanakan praktek tersebut.

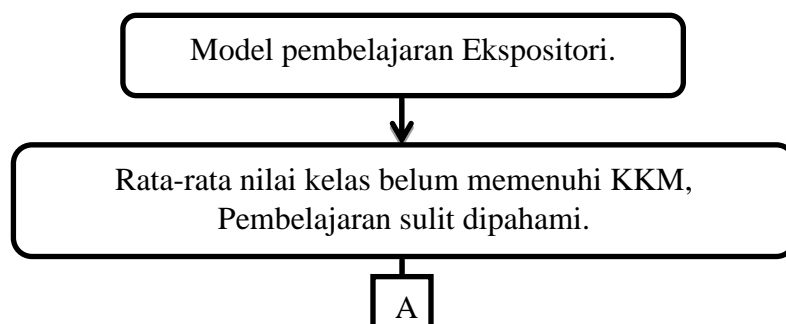
Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Model pembelajaran ini menerapkan lima tahapan dalam proses pembelajarannya, yakni *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration* dan *evaluation*. Melalui penerapan model *learning cycle 5E*, siswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, bekerja sama dengan siswalain untuk memahami konsep, menjelaskan konsep dengan kata-kata mereka sendiri, serta mengaplikasikan konsep yang telah mereka peroleh agar terjadi pembelajaran yang lebih efektif. Dalam pelaksanaannya, peran guru

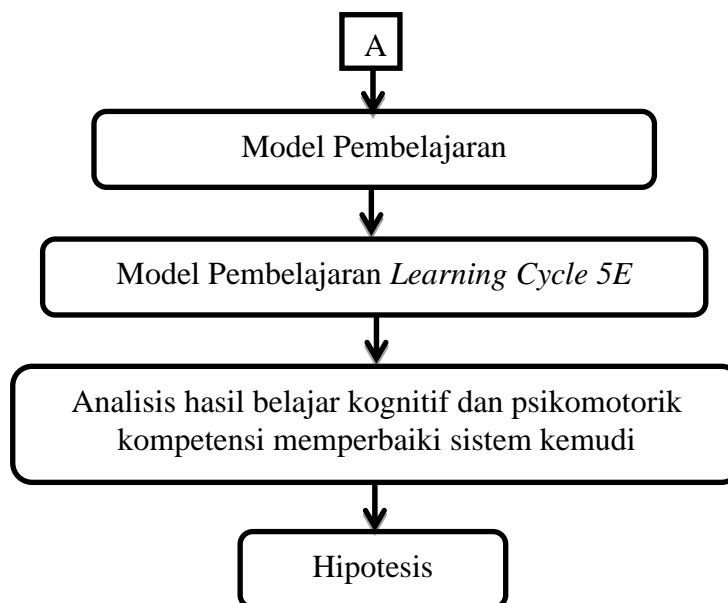
adalah sebagai fasilitator proses pembelajaran. Selain itu, belajar akan lebih efektif jika dibantu dengan modul, daripada siswa belajar tanpa dibantu dengan alat pembelajaran.

Modul berperan menuntun siswa agar dapat belajar secara terstruktur. Modul juga dapat digunakan sebagai pedoman dalam menggali pengalaman belajar mandiri bagi siswa. Siswa diharapkan termotivasi untuk belajar mandiri sehingga siswa dapat sering berlatih untuk memahami dan mengolah pemikirannya.

Perpaduan model pembelajaran *learning cycle 5E* disertai modul yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar. Karena dengan *learning cycle 5E* siswa akan lebih aktif untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dan menemukan serta memahami konsep melalui modul. Hal itu bertujuan agar konsep yang diperoleh tidak cepat hilang dan menjadi pembelajaran bermakna, sehingga siswa dapat termotivasi agar mau belajar guna mempertinggi daya serap dan resensi belajar siswa. Hal tersebut dapat dicapai dengan model yang mengutamakan pembelajaran yang berpusat pada siswa yaitu model pembelajaran *learning cycle 5E* sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai dan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.

Adapun kerangka berpikir ini dapat digambarkan sebagai berikut:





Gambar 2.12 Bagan Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil belajar pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi yang signifikan antara model *Learning Cycle 5E* berbantuan modul dan model pembelajaran ekspositori.

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 diterima apabila $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$

H_a diterima apabila $-t_{1-1/2\alpha} > t > t_{1-1/2\alpha}$

Hipotesis nol (H_0) diterima apabila tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi yang signifikan antara model *learning cycle 5E* berbantuan modul dengan model pembelajaran ekspositori.

Hipotesis alternatif (Ha) diterima apabila terdapat perbedaan hasil belajar pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi yang signifikan antara model *learning cycle 5E* berbantuan modul dengan model pembelajaran ekspositori.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2009: 13) data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Pendekatan kuantitatif dimaksudkan untuk menghilangkan subjektifitas dalam penelitian.

3.1.2 Metode penelitian

Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen dimaksudkan untuk menilai pengaruh suatu tindakan terhadap tingkah laku atau menguji ada tidaknya pengaruh tindakan itu. Tindakan di dalam eksperimen disebut *treatment* yang artinya pemberian kondisi yang akan dinilai pengaruhnya. Pelaksanaan penelitian eksperimen, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diatur secara intensif sehingga kedua variabel mempunyai karakteristik yang sama atau mendekati sama. Hal yang membedakan dari kedua kelompok ialah bahwa grup eksperimen diberi *treatment* atau perlakuan tertentu, sedangkan grup kontrol diberikan *treatment* seperti keadaan biasanya.

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen menurut Sugiyono (2011: 77) digunakan karena kelompok kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-

variabel luar yang mempengaruhi penelitian eksperimen. Desain penelitian yang akan digunakan, yaitu *Nonequivalent Control Group Design*, dimana dalam desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2010: 116). Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Penelitian yang di dalamnya melibatkan pihak eksternal seperti instansi pendidikan atau sekolah, cenderung tidak mungkin dapat mengacak suatu kelas sebagai sampel penelitian. Penelitian berjalan disesuaikan dengan aturan pada instansi tersebut, seperti waktu penelitian, sampel penelitian dan perlakuan. Desain penelitian digambarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1. Desain penelitian

Kelompok	<i>Pre test</i>	Perlakuan	<i>Post test</i>
Eksperimen	Y ₁	X ₁	Y ₂
Kontrol	Y ₁	X ₂	Y ₂

Keterangan :

X₁ = Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan Modul

X₂ = Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model ekspositori

Y₁ = Pemberian *pre test* untuk dua kelompok kelas (eksperimen dan kontrol)

Y₂ = Pemberian *post test* untuk dua kelompok kelas (eksperimen dan kontrol)

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Menurut Sudjana (2002: 6) Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) SMK Texmaco Pematang sebanyak 2 kelas dengan jumlah keseluruhan 70 orang siswa dengan komposisi kelas XII TKR 1 sejumlah 34 siswa, kelas XII TKR 2 sejumlah 36 siswa.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2009: 118). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010:85). Pengambilan sampel ini berdasarkan pertimbangan hasil belajar aspek kognitif siswa kelas XII TKR 1 dan XII TKR 2 yang memiliki rata-rata kemampuan akademik siswa pada kedua kelas tersebut tidak berbeda jauh atau homogen. Sampel yang diperoleh untuk dipakai dalam penelitian ini adalah kelas XII TKR 1 sebagai kelompok eksperimen yang berjumlah 34 siswa dan kelas XII TKR 2 berjumlah 36 siswa sebagai kelompok kontrol.

Adapun anggota sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Sampel Penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa	Keterangan
1	XII TKR 1	34	Eksperimen
2	XII TKR 2	36	Kontrol

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini termasuk dalam kategori sebab akibat antara variabel X dan variabel Y. Kegiatan penelitian ini dapat dikaji hubungan sebab akibat antara dua variabel yaitu:

3.3.1 Variabel Bebas (X)

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *learning cycle 5E* dan model pembelajaran ekspositori.

3.3.2 Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu hasil belajar siswa pada standar kompetensi memperbaiki sistem kemudi setelah diberi perlakuan terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada ranah kognitif dan psikomotorik. Secara operasional adalah berupa nilai yang menunjukkan memperbaiki sistem kemudi yaitu empat level dalam ranah kognitif mengenal, memahami, aplikasi dan analisa, sedangkan ranah psikomotorik berupa keterampilan yang dapat diamati dan diukur dari komponen yang telah dirumuskan.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir penelitian.

3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian

1. Studi pendahuluan
 - a. Melakukan studi literatur terhadap teori yang relevan mengenai model pembelajaran yang digunakan.
 - b. Analisis kurikulum dan materi Teknik Kendaraan Ringan kelas XII. Hal ini dilakukan untuk mengetahui standar kompetensi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.
2. Konsultasi dengan pihak sekolah dan guru bidang studi mengenai waktu penelitian, populasi dan sampel yang akan dijadikan sebagai subjek dalam penelitian.
3. Penyusunan perangkat pembelajaran yaitu berupa rancangan perangkat pembelajaran (RPP) dan modul pembelajaran.
4. Pembuatan instrumen berupa tes untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif dan psikomotorik, lembar observasi untuk mengukur keterlaksanaan model yang digunakan.
5. Melakukan uji ahli instrumen kepada dosen ahli.
6. Melakukan uji coba instrumen tes.
7. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian untuk mengetahui layak atau tidaknya instrumen tersebut digunakan sebagai instrumen penelitian.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

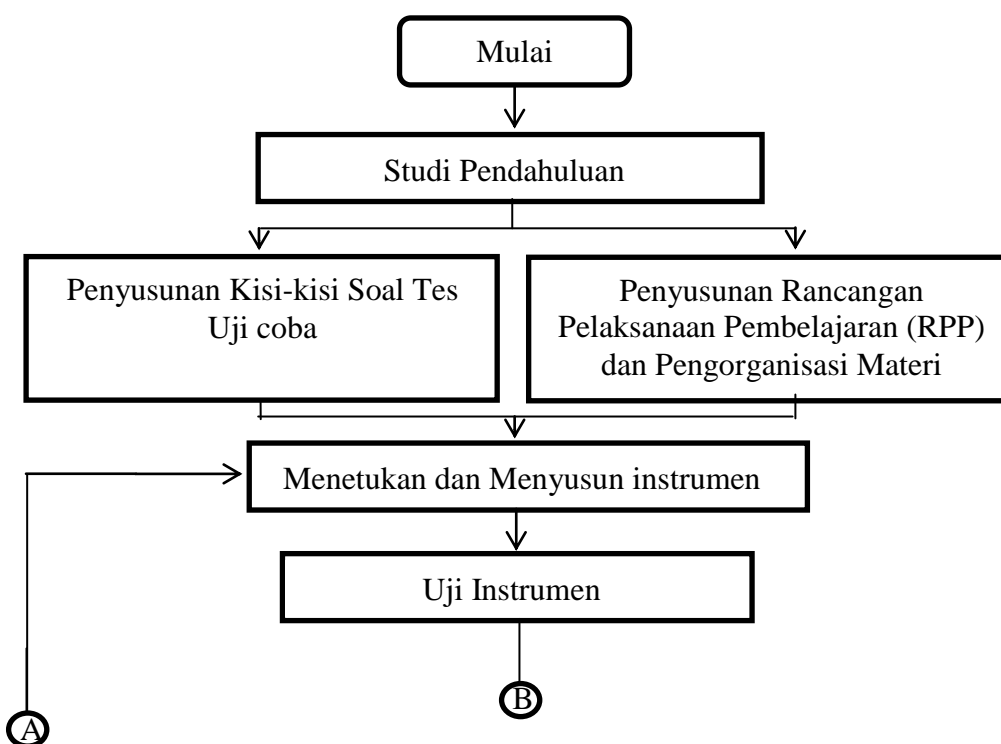
1. Memberikan tes awal untuk mengukur hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*).

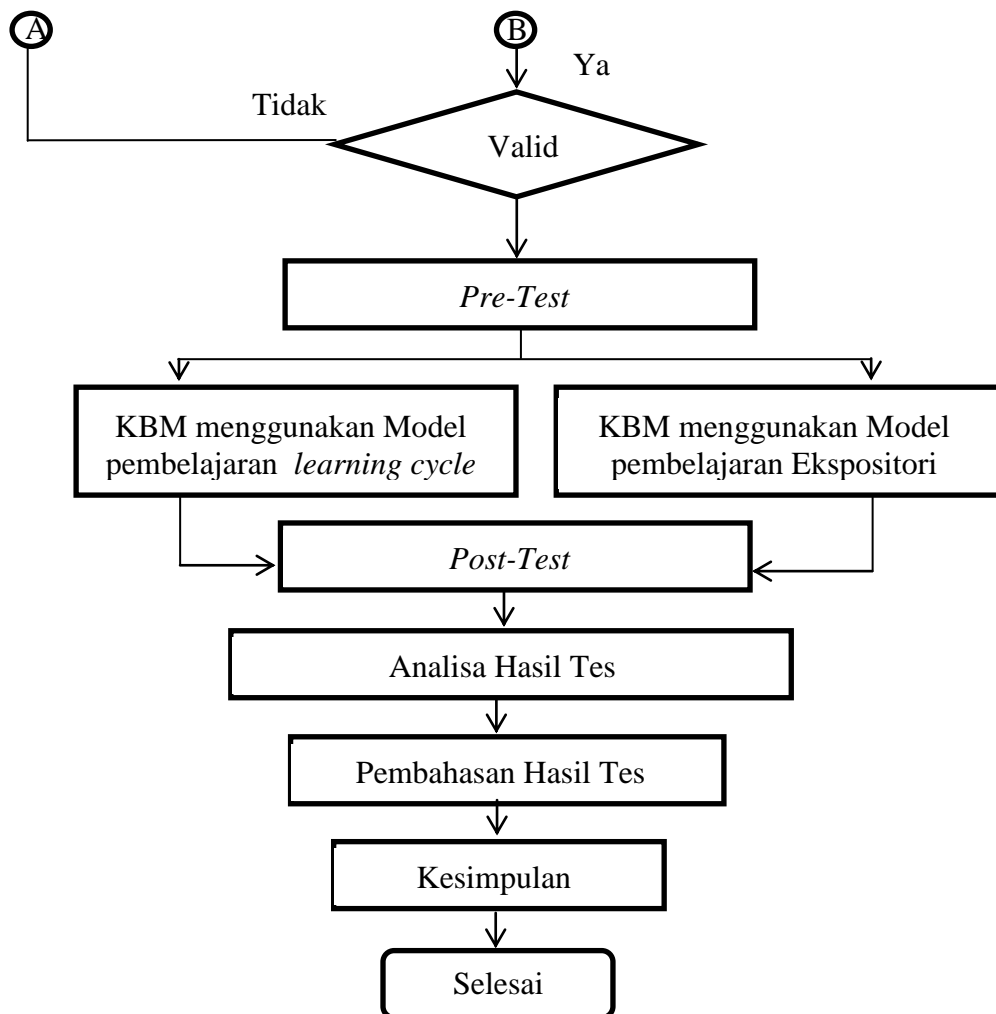
2. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul pada kelas eksperimen.
3. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran ekspositori pada kelas kontrol.
4. Memberikan tes akhir untuk mengukur hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*).

3.4.3 Tahap Akhir Penelitian

1. Mengolah data hasil tes awal dan tes akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Menganalisis data hasil penelitian dan membahas temuan penelitian.
3. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.

Berdasarkan desain penelitian di atas tersusunlah alur rancangan dalam penelitian ini. Alur rancangan penelitian dapat ditunjukkan dalam gambar berikut:





Gambar 3.1. Alur Rancangan Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Teknik Observasi

Observasi dalam penelitian ini adalah observasi langsung, yaitu peneliti dan pengamat melihat dan mengamati secara langsung kemudian mencatat perilaku dan kejadian yang terjadi pada keadaan yang sebenarnya saat proses belajar mengajar berlangsung. Proses observasi dilakukan menggunakan lembar

pengamatan untuk mengetahui hasil belajar aspek psikomotorik kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang memantau siswa selama pembelajaran praktik berlangsung.

3.5.2 Teknik Tes

Metode tes adalah untuk mengukur ada atau tidaknya serta besarnya kemampuan objek yang diteliti. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang penguasaan dan pemahaman siswa tentang standar kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Pengambilan data hasil belajar dilakukan setelah kelompok belajar mendapatkan kegiatan belajar mengajar dan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan modul untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran ekspositori untuk kelas kontrol.

Tes yang dipakai dalam penelitian ini adalah tes tertulis dan tes praktik. Tes tertulis digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Tes tertulis berbentuk pilihan ganda (tes objektif) terdiri dari 5 pilihan ganda/option. Penilaian ini berpedoman menggunakan penilaian penskroan. Setiap jawaban benar akan mendapatkan nilai 1 (satu) dan jawaban salah akan mendapatkan nilai 0 (nol), dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Tes objektif, mempunyai jawaban yang mutlak sehingga dalam pemberian skor lebih objektif.
- b. Pemeriksaan hasil tes dapat dilakukan secara cepat dan tepat.

Tes praktik digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah psikomotorik kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Tes praktik berbentuk tes unjuk kerja, tes ini bertujuan untuk mengetahui siswa dalam penguasaan alat

dalam kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Lembar observasi menggunakan daftar cek (*check list*), untuk penilaian tes praktik berpedoman menggunakan penilaian penskoran (*rating scale*) dengan pengukuran penilain terentang dengan skor 1 menunjukkan kriteria tidak baik sampai skor 5 yang menunjukkan kriteria sangat baik.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2009: 148). Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. kegiatan penelitian ini instrumen yang digunakan adalah instrumen tes dan observasi. Instrumen tes digunakan untuk mengumpulkan data tentang hasil belajar siswa secara klasikal, sedangkan instrumen observasi berupa lembar pengamatan siswa dan pengajar saat pembelajaran berlangsung.

Penyusunan instrumen penelitian ini mengacu kepada indikator kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Indikator setiap butir instrumen ini merupakan pokok bahasan atau materi yang akan disampaikan. Adapun langkah-langkah penelitian dalam menyusun instrumen penelitian sebagai berikut:

3.6.1 Instrumen Tes Aspek Kognitif

Instrumen tes dalam penelitian ini adalah tes prestasi belajar dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan untuk mengukur penguasaan standar kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Tahap penyusunan instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan indikator pada silabus untuk memilih komponen yang akan diukur.
- b. Menyusun kisi-kisi dengan mengidentifikasi silabus.
- c. Menentukan bentuk tes berupa *multiple choice test* dengan lima opsi.
- d. Menentukan jumlah soal berdasarkan indikator agar seluruh indikator dapat terwaliki di dalam soal. Jumlah soal yang akan diuji cobakan berjumlah 60 butir soal.
- e. Merumuskan komposisi tingkat kesukaran soal yang ditentukan berdasarkan jenjang C1, C2, C3, C4. Aspek pengetahuan (C1) terdiri atas 9 soal = 15%, aspek pemahaman (C2) terdiri atas 21 soal = 35%, aspek aplikasi (C3) terdiri atas 21 soal = 35%, dan aspek analisis (C4) terdiri atas 9 soal = 15%.
- f. Menentukan alokasi waktu untuk mengerjakan soal selama 90 menit.
- g. Menuliskan butir soal sesuai dengan rancangan yang telah dirumuskan.
- h. Menuliskan petunjuk pengerjaan soal dan lembar jawab soal.
- i. Menuliskan kunci dan pedoman penskoran.
- j. Soal diuji cobakan pada kelas yang telah menempuh kompetensi memperbaiki sistem kemudi.
- k. Hasil uji coba dianalisis dalam hal validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.
- l. Apabila didapati soal tidak valid maka butir soal diperbaiki atau diganti sesuai dengan kisi-kisi yang telah ditentukan. Memilih butir soal sesuai dengan analisa yang telah dilaksanakan.

3.6.2 Instrumen Tes Praktik

Pengumpulan data tes praktik menggunakan metode observasi, karena dalam observasi mampu mendiskripsikan tentang banyak hal, diantaranya tentang kegiatan yang dilakukan siswa saat pembelajaran, partisipasi siswa, dan sebagainya. Alat pengumpulan data akan digunakan pada aspek psikomotorik menggunakan daftar cek (*check list*).

Langkah-langkah penyusunan instrumen tes praktik adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah indikator yang akan diamati untuk penilaian psikomotorik yang terdiri dari 7 indikator.
- b. Menentukan tipe atau bentuk lembar observasi yang berupa skala nilai.
- c. Menyusun indikator-indikator yang telah ditentukan dalam bentuk lembar observasi.
- d. Merumuskan pedoman penskoran
- e. Mengkonsultasikan lembar observasi psikomotorik yang telah tersusun kepada ahli yaitu dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru kelas.

3.7 Uji Instrumen

Uji coba instrumen tes yang dilakukan meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Uji coba perangkat tes digunakan untuk menentukan soal-soal yang memenuhi syarat untuk dijadikan instrumen penelitian yang baik. Butir soal tes instrumen tes tertulis dan instrumen tes praktik diuji-cobakan kepada kelas yang telah memperoleh materi pembelajaran

kompetensi memperbaiki sistem kemudi setelah dikonsultasikan oleh dosen pembimbing untuk disetujui oleh guru pengampu kompetensi memperbaiki sistem kemudi.

Analisis data yang telah ada, diperlukan adanya analisis statistik dengan langkah-langkah berikut:

3.7.1 Analisis Uji Coba Instrumen

Uji validitas untuk instrumen observasi menggunakan validitas konstruk (*Construct Validity*) yang dapat diuji dengan cara metode pendapat ahli (*Expert Validity*). Menguji validitas konstruk dapat digunakan pendapat ahli (*Expert Validity*). Dalam hal ini, setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur, selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Jumlah ahli yang dimintai pendapat minimal tiga orang dan umumnya yang sudah bergelar doktor sesuai lingkup ilmu yang diteliti (Sugiyono, 2009: 177).

Uji instrumen untuk menguji validitas konstruk dalam penelitian ini dilaksanakan oleh 3 ahli yaitu:

1. Dosen Teknik Mesin IKIP Veteran Semarang bapak Joko Suwignyo, S.Pd, ST, MT. dengan kode (UA-1)
2. Dosen Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang bapak Drs. Suwahyo, M.Pd.dengan kode (UA-2)
3. Guru Teknik Kendaraan Ringan SMK Texmaco Pemalang bapak Teguh Susilo, ST.dengan kode (UA-3)

Berdasarkan uji instrumen yang dilaksanakan oleh ahli seperti di atas, diperoleh hasil berupa aspek isi materi dan aspek bahasa memperoleh nilai baik.

Tabel 3.3 Perhitungan Validitas Konstrak dengan Metode Pendapat Ahli

No.	Kode	Skor	Skor Max	Kriteria
1	UA-1	22	28	Sangat baik
2	UA-2	22	28	Sangat baik
3	UA-3	21	28	Baik

Adapun rentang kriteria dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 0 – 7 : Sangat kurang
- 8 – 15 : kurang
- 16 – 21 : Baik
- 22 – 28 : Sangat baik

3.7.2 Analisis Uji Coba Instrumen Tes Aspek Kognitif

Instrumen yang telah disusun kemudian diuji cobakan pada kelas lain yaitu kelas uji coba pada kelas yang sudah menempuh kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Berdasarkan hasil uji coba kemudian dianalisis untuk menentukan soal-soal mana yang layak dipakai untuk instrumen penelitian. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah item-item tes tersebut sudah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak.

Data diambil menggunakan instrumen tes objektif (pilihan ganda) dari siswa yang telah menempuh kompetensi memperbaiki sistem kemudi. Hasil uji coba instrumen tes objektif terdiri dari 60 butir soal yang didapat dari kisi-kisi instrumen setelah diuji cobakan pada 30 siswa kelas XII TKR SMK Texmaco Pemalang. Adapun analisis yang digunakan untuk menguji instrumen adalah:

a. Validitas Soal

Menurut Arikunto (2012: 80) sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran validitas yang dimaksud.

Uji validitas untuk pilihan ganda digunakan korelasi point biserial karena jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Adapun Uji validitas butir pilihan ganda menggunakan korelasi point biserial menurut arikunto (2012: 93) sebagai berikut:

Keterangan :

r_{pbis} = Koefisien korelasi *point biserial*

M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar

$$\left(p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \right)$$

q = Proporsi siswa yang menjawab salah = ($q = 1 - p$)

Setelah dihitung r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dikatakan soal valid.

Berdasarkan hasil uji validasi dan dianalisis menggunakan uji validitas korelasi *point biserial*, dari 60 butir soal menunjukkan bahwa item soal yang valid sebanyak 41 butir soal (soal nomor 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,

19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 57, 58, 59, 60) sedangkan butir soal yang tidak valid sebanyak 19 butir soal (soal nomor 1, 2, 3, 5, 10, 18, 25, 26, 30, 32, 35, 38, 41, 50, 52, 53, 54, 55, 56). Pada ke 19 butir soal yang tidak valid ini mempunyai nilai $r_{bis} < r_{tabel}$ yaitu dengan r_{tabel} sebesar 0,361.

Berdasarkan hasil uji coba instrumen menunjukkan bahwa terdapat 19 butir soal yang tidak valid. 19 butir soal yang tidak valid berdasarkan hasil uji coba tidak dipakai atau diperbaiki sebagai soal cadangan karena 41 butir soal yang valid telah memenuhi indikator kompetensi memperbaiki sistem kemudi.

b. Reliabilitas Soal

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes (Arikunto, 2012: 100). Untuk menentukan reliabilitas instrumen dalam penelitian ini digunakan rumus K-R 21 karena butir soal menggunakan soal pilihan ganda dan berjumlah genap. Adapun rumus K-R 21 menurut Arikunto (2006: 189) sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas Instrumen

k : Banyaknya butir soal

M : Skor rata-rata (*mean*)

V_t : Varians total

Berdasarkan data hasil perhitungan dengan rumus K-R 21, uji coba instrumen mempunyai nilai $r_{11} = 0,958$ dan $r_{tabel} = 0,361$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel atau dapat dipercaya.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar (Arikunto, 2012: 223). Besarnya tingkat kesukaran soal dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut Arikunto (2012: 225) Kriteria taraf kesukaran soal adalah sebagai berikut:

1. Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar.
2. Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang.
3. Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah.

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien indek butir soal dalam kriteria taraf kesukaran soal sedang sebanyak 49 butir soal yang terdiri dari

soal nomor 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 33, 34, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 51, 57, 58, 59. Butir soal pada kategori taraf kesukaran soal mudah sebanyak 11 butir soal yang terdiri dari butir soal nomor 15, 17, 27, 28, 29, 31, 36, 46, 49, 54, 60. Kategori taraf kesukaran soal sukar pada butir soal tidak ada.

d. Daya Beda Butir Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa tes yang mampu/pandai (menguasai materi yang ditanyakan) dengan siswa tes yang kurang mampu/pandai (belum menguasai materi yang ditanyakan). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks daya pembeda (*Item Discrimination*) disingkat “D”. Indeks diskriminasi berkisar antara 0,00 – 1,00 (Arikunto, 2012: 211). Rumus untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal adalah:

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

Keterangan:

D = Daya pembeda

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Menurut Arikunto (2012: 232) kriteria soal-soal yang dapat dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya pembedanya diklasifikasikan sebagai berikut:

1. $D : 0,00 - 0,20$: jelek (*poor*)
2. $D : 0,21 - 0,40$: cukup (*satisfactory*)
3. $D : 0,41 - 0,70$: baik (*good*)
4. $D : 0,71 - 1,00$: baik sekali (*Excellent*)

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien indek butir soal dalam kriteria daya pembeda soal cukup sebanyak 1 butir soal, yaitu soal nomor 60. Kategori daya pembeda soal baik sebanyak 50 butir soal yang terdiri dari soal nomor 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 46, 47, 48, 49, 51, 57, 59. Sedangkan kategori daya pembeda soal baik sekali sebanyak 9 butir soal yang terdiri dari soal nomor 7, 21, 34, 39, 40, 43, 44, 45, 58. Butir soal yang dapat dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya pembeda sebaiknya butir soal pada kategori baik dan baik sekali.

e. Memilih Item Soal

Berdasarkan analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang dinyatakan valid, reliabel dan mempunyai daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, dan baik sekali. Sedangkan untuk tingkat kesukaran butir soal dilihat komposisinya antara soal yang sukar, sedang, dan mudah. Butir soal yang dianggap memenuhi kriteria diatas adalah butir soal nomor 4, 6, 7, 8, 9,

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 57, 58, dan 59.

3.8. Teknik Analisa Data

3.8.1 Menghitung nilai hasil belajar

Menghitung nilai hasil belajar siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan

R = Jumlah skor dari item soal atau soal yang dijawab benar

N = Skor maksimum dari tes tersebut

3.8.2 Menghitung Rata-rata Nilai

Menghitung rata-rata nilai secara klasikal menurut Sudjana (2002: 67) digunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan :

X : Rata-rata nilai

$\sum x_1$: Jumlah seluruh data

n : Banyaknya data

3.8.3 Menghitung Persentase Ketuntasan Belajar

Perhitungan persentase siswa yang telah tuntas atau yang telah mencapai KKM adalah

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n : Jumlah siswa yang tuntas belajar

N : Jumlah Seluruh Siswa

3.8.4 Menghitung Nilai Akhir

Hasil teori dan oraktik digabungkan menjadi satu nilai akhir dengan bobot 30% untuk nilai kognitif dan 70% untuk nilai praktik atau psikomotorik siswa.

$$\text{Nilai Teori} = \frac{30}{100} \times \text{Nilai Kognitif}$$

$$\text{Nilai Praktik} = \frac{70}{100} \times \text{Nilai Psikomotorik}$$

$$\text{Nilai akhir} = \text{Nilai Teori} + \text{Nilai Praktik}$$

3.8.5 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data terdistribusi dengan normal atau tidak. Banyak cara yang digunakan untuk uji normalitas, salah satunya adalah menggunakan rumus Chi-kuadrat, dengan langkah – langkah dibawah ini seperti yang ada di bawah ini:

- a. Menentukan hipotesis

$$H_0 = \text{data terdistribusi normal}$$

$$H_1 = \text{data tidak terdistribusi normal}$$

- b. Menyusun data dalam tabel distribusi frekuensi

- c. Menentukan banyaknya kelas interval (k)

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

n = banyak objek penelitian

- d. Menghitung rata – rata dan simpangan baku

$$\bar{x} = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_1}$$

dan

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_1 x_1^2 - (\sum f_1 x_1)^2}{n(n-1)}}$$

- e. Mencari harga z, skor dari setiap batas kelas x dengan rumus:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

- f. Menghitung statistika menurut Arikunto (2006: 290) dengan rumus Chi – kuadrat :

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

x^2 = nilai chi-kuadrat

f_o = frekuensi hasil pengamatan

f_h = frekuensi yang diharapkan

Statistika di atas berdistribusi chi-kuadrat dengan dk = (k-1). Kriteria pengujian adalah: tolak H_o jika $x^2 \geq x^2_{(1-\alpha) (k-1)}$ dengan α = taraf nyata untuk pengujian (Sudjana, 2002: 273).

3.8.6 Kesamaan Dua Varians (Homogenitas)

Uji kesamaan dua varians bertujuan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki tingkat varians yang sama (homogen) atau berbeda. Menurut Sudjana (2002: 250) rumus yang digunakan adalah:

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

3.8.7 Uji t

Berdasarkan dua uji varians bertujuan untuk mengetahui apakah dua varians memiliki varians yang sama maka selanjutnya dilakukan uji t, untuk menentukan uji-t awal dan uji-t akhir adalah sama, maka rumus yang digunakan menurut Sugiyono (2009: 273) sebagai berikut :

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelompok kontrol

n_1 = jumlah anggota kelompok eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelompok kontrol

s_1^2 = varians nilai tes kelompok eksperimen

s_2^2 = varians nilai tes kelompok kontrol

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dimana didapat daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - 1/2\alpha)$.

3.8.8 Perhitungan Persentase Kenaikan Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perhitungan perhitungan seberapa besar persentase kenaikan hasil belajar dari *pre-test* dan *post-test* antara kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model pembelajaran *learning cycle 5E* dan kelas kontrol mendapat perlakuan model pembelajaran ekspositori. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{N-n}{n} \times 100 \%$$

Keterangan :

n = Nilai rata-rata sebelum perlakuan.

N = Nilai rata-rata setelah perlakuan

Kategori:

$81\% \leq P (\%) \leq 100\% =$ Sangat baik

$61\% \leq P (\%) \leq 80\% =$ Baik

$41\% \leq P (\%) \leq 60\% =$ Cukup

$21\% \leq P (\%) \leq 40\% =$ Kurang

$1\% \leq P (\%) \leq 20\% =$ Sangat kurang

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi memperbaiki sistem kemudi di kelas XII TKR 1 SMK Texmaco Pemalang tahun ajaran 2013/2014. Hal ini dapat disimpulkan dengan adanya analisa hasil belajar siswa sebagai berikut:

1. Rata-rata nilai akhir *post test* kelas eksperimen (XII TKR 1) dengan menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan modul sebesar 84,71 meningkat sebesar 41,52% dari rata-rata nilai akhir *pre test* sebesar 59,85 dengan persentase ketuntasan minimal dalam kelas sebesar 97,06%.
2. Rata-rata nilai akhir *post test* kelas kontrol (XII TKR 2) dengan menerapkan model pembelajaran ekspositori sebesar 72,97 meningkat sebesar 16,08% dari rata-rata nilai akhir *pre test* sebesar 62,86 dengan persentase ketuntasan minimal dalam kelas sebesar 44,44%.
3. Adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* dan model pembelajaran ekspositori. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil perhitungan uji t diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 2,09 dan terletak di daerah penerimaan H_0 sedangkan H_0 diterima jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ sebesar -1,99 sampai 1,99.

5.2 Saran

Dari pembahasan dan simpulan diatas maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Guru atau pengajar hendaknya mempertimbangkan penerapan model *learning cycle 5E* saat akan melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas karena terbukti mampu meningkatkan hasil belajar yang lebih baik serta menciptakan suasana kelas yang lebih aktif.
2. Agar mencapai hasil penelitian yang maksimal, perlu adanya perbaikan atas kelemahan yang dijumpai sebelumnya yaitu pengelompokan siswa pada saat kerja kelompok kurang merata menurut kemampuan dan aktivitas siswa, peralatan dan bahan yang digunakan untuk pembelajaran praktik masih terbatas.
3. Penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* memerlukan perencanaan yang lebih baik, khususnya pada pengelompokan siswa pada saat kerja kelompok yang kurang merata. Hal ini terjadi karena pembentukan kelompok belajar hanya berdasarkan urutan nomor absen siswa, seharusnya menurut kemampuan dan aktivitas siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Akasara.
- Asiyah, Siti, Sri Mulyani, Nanik Dwi Nurhayati. 2013. Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan *Macromedia Flash* dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa Pokok Bahasan Zat Adiktif dan Psikotropika Kelas VIII SMPN Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. Volume 2. Nomor 2: 56-65.
- Kulsum, U dan N Hindarto, 2011. Penerapan Model *Learning Cycle* pada Sub Pokok Bahasan Kalor untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7: 128-133.
- Lorsbach, Anthony W. *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction*. <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>. Diunduh pada (19 Maret 2013 11:40).
- Novriza. 2011. *Memperbaiki Sistem Kemudi*. Medan.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta : DIVA Press.
- Purniati, Tia, Kartika Yuliati, Riin Sispiyati. 2009. Penerapan Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Kapita Selekt Matematika. *Jurnal Penelitian*. Volume 9. Nomor 1: 1-5.
- Rifa'i, RC.A dan Anni, C.T. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang : Unnes Press.
- Slameto. 2010. *Belajar Dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika..* Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning : Teori & Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Trianto. 2011. *Model – Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka.

Tuna, Abdulkadir dan Ahmet Kacar. 2013. The Effect of 5E Learning Cycle Model in Teaching Trigonometry on Students' Academic Achievement and Permanence of Their Knowledge. *International Jurnal on New Trends in Education and Their Implications*. Volume 4. Nomor 7: 73-87.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Wena, Made. 2012. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : PT Bumi Aksara.

Lampiran 1. Surat Penetapan Dosen Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 185/FT-UNNES/2013
Tentang

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013**

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Tanggal 8 Februari 2013

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Drs. Masugino, M.Pd.
NIP : 195207211980121001
Pangkat/Golongan : IV/A
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Heri Yudiono, S.Pd., M.T.
NIP : 196707261993031003
Pangkat/Golongan : IV/A
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : RENGGI SETIABUDI
NIM : 5201409104
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin
Topik : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E BERBANTUAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI SISTEM KEMUDI

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG

PADA TANGGAL : 11 Februari 2013

Tembusan

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



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



5201409104

FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 2. Surat Iji Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009
Laman : <http://www.ft.unnes.ac.id>, email: ft_unnes@yahoo.com

Nomor : /UN37.1.5/PP/2013
Hal : **Permohonan Ijin Observasi**

Semarang, 24 April 2013

Yth : Kepala SMK Texmaco Pematang
di Pematang

Dengan hormat, kami mohonkan ijin untuk mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Renggi Setiabudi
NIM : 5201409184
Jurusan : Teknik Mesin
Prodi : Pend. Teknik Mesin S1

Agar diperkenankan mengadakan observasi tentang “Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle SE Berbantuan Modul dalam Pembelajaran Materi Electronic Power Steering (EDS)” di Texmaco Pematang yang bertujuan untuk mengumpulkan data dalam rangka penyelesaian tugas yang diwajibkan.

Demikian atas dikabulkan permohonan ini, kami ucapkan terima kasih.

A.n. Dekan
Bantu Dekan Bidang Akademik

Dr. Djoko Adi Widodo, M.T.
NIP. 195909271986011001

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

FM-05-AKD-24

Lampiran 3. Daftar Nama Siswa Kelas Penelitian

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN (XII TKR 1)

Nomor Absen	Nama
1	Akhmad Angga Saputra
2	Ahmad Imron Maulana
3	Albert Nico Saputra
4	Amrizal Zakaria
5	Andi Ariyanto
6	Andrean C. Saputro
7	Andriyan Febriyanto Amlubis
8	Angga Kurniawan Saputro
9	Bangun Dwi Antoro
10	Dedi Syaeful Anwar
11	Dwi Priyanto
12	Emil Ivan Ardianto
13	Fandi Kurniawan
14	Fungki Hermawan
15	Galih Dewantoro
16	Irsyad Al Amin
17	Ja'far Abdul Kholiq
18	Khoirummin Alfi
19	M.Irsyad
20	Mas Yoga Mahardika
21	Miftakhuddin Aziz
22	Moh. Irfan Fatoni
23	Muh. Manarul Hidayat
24	Muhamad Hamzah
25	Muhamad Sugiono
26	Nur Kholis
27	Nur Rifqi Qurnianto
28	Prasojo
29	Ridwan Nur Hasan
30	Rizki Rhaenaldi
31	Samsul Ma'arif
32	Sasi Yuliawan
33	Setyawan Prasetyo
34	Toit Sanjaya
35	Wawan Triyono
36	Wiryanto
37	Yogi Aris Tanujaya
38	Yudi Eko Prawibowo

DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL (XII TKR 2)

Nomor Absen	Nama
1	Abi Firmansyah
2	Abu Manshur Almaturidi
3	Adi Jati Saputra
4	Andi Ardiansyah
5	Andi Kusmawan
6	Angga Setiadi
7	Chasanudin
8	Efrizal Kuwat Setiadi
9	Hasan Mustofa
10	Heru Andriawan
11	Irfan Yuniarto
12	Iyanus Suwandi
13	Jaelani
14	Jaenal Abidin
15	Moh. Syaeful Amin
16	Mohamad Akbar Awaludin
17	Muhamad Bagus Prastia
18	Muhamad Ikhsanul Hakim
19	Nur Hidayat
20	Rindang Mulyawan
21	Robi Hidayat
22	Sahuri
23	Samsul Suprayogi
24	Sandika Yulianari
25	Sardiyo
26	Sayful Ady Muttaqin
27	Sentanu Edi Wibowo
28	Setiyaji
29	Sufyan Sauri
30	Sulthon
31	Tegar Bawana
32	Teguh Kusmindiaro
33	Tristanto
34	Tuiran Setiadi
35	Wahyani
36	Wigit Kukuh Sanyoto
37	Yoga Bhekti Perdana Hadi
38	Yusuf Firmansyah
39	Leo Dhanu Aji
40	Bagus

Lampiran 4. Nilai Ulangan Harian Kelas XII TKR Semester Ganjil/V

PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG													
DINAS PENDIDIKAN													
SMK TEXMACO PEMALANG													
NILAI MATA PELAJARAN KOMPETENSI KEJURUAN SEMESTER GANJIL/V													
TAHUN PELAJARAN 2013/2014													
STANDAR KOMPETENSI / KOMPETENSI DASAR													
: Memperbaiki sistem kemudi													
NOMOR		Nama Siswa	L/P	NILAI PRAKTEK					NILAI TEORI		NILAI		DESKRIPSI KEMAJUAN BELAJAR
Urut	NIS			1	2	3	4	RT x 70%	1	2	RT x 30%	RAPORT	
KELAS XII TEKNIK KENDARAAN RINGAN - 1													
Teguh Susilo, ST.													
1		Akhmad Angga Saputra	L										
2		Ahmad Imron Maulana	L										
3		Albert Nico Saputra	L										
4		Amrizal Zakaria	L										
5		Andi Ariyanto	L										
6		Andreas C. Saputro	L										
7		Andriyan Febriyanto A	L										
8		Angga Kurniawan Saputro	L										
9		Bangun Dwi Antoro	L										
10		Dedi Syaeful Anwar	L										
11		Dwi Priyanto	L										
12		Emil Nan Ardianto	L										
13		Fandi Kurniawan	L										
14		Fungki Hemawan	L										
15		Galih Dewantoro	L										
16		Insyad Al Amin	L										
17		Ja'far Abdul Kholiq	L										
18		Khoirummin Ail	L										
19		M. Insyad	L										
20		Mas Yoga Mahardika	L										
21		Miftakhuddin Aziz	L										
22		Moh. Irfan Fatori	L										
23		Muh. Manarul Hidayat	L										
24		Muhamad Hamzah	L										
25		Muhamad Sugiono	L										
26		Nur Kholis	L										
27		Nur Rifqi Qurianto	L										
28		Prasojo	L										
29		Ridwan Nur Hasan	L										
30		Rizki Rhaenaldi	L										
31		Samsul Ma'arif	L										
32		Sasi Yuliawan	L										
33		Setyawan Prasetyo	L										
34		Toit Sanjaya	L										
35		Wawan Triyono	L										
36		Wiryanto	L										
37		Yogi Aris Tanujaya	L										
38		Yudi Eko Prawibowo	L										
JUMLAH								2016					
RATA - RATA								53,1					



Keterangan :
NR = 70% P + 30% T

Pemalang, 13 September 2013
Kaprosdi TKR

Teguh Susilo, ST.

PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG														
DINAS PENDIDIKAN														
SMK TEXMACO PEMALANG														
NILAI MATA PELAJARAN KOMPETENSI KEJURUAN SEMESTER GANJIL/IV														
TAHUN PELAJARAN 2013/2014														
STANDAR KOMPETENSI / KOMPETENSI DASAR														
: Memperbaiki sistem kemudi														
NOMOR		Nama Siswa	L/P	NILAI PRAKTEK					NILAI TEORI			NILAI		DESKRIPSI KEMAJUAN BELAJAR
Urut	NIS			1	2	3	4	RT x 70%	1	2	RT x 30%	RAPORT	PREDIKAT	
KELAS XII TEKNIK KENDARAAN RINGAN - 2														
Teguh Susilo, ST.														
1		Abi Firmansyah	L						58					
2		Abu Manshur Almaturoidi	L						55					
3		Adi Jati Saputra	L						70					
4		Andi Ardiansyah	L						78					
5		Andi Kusmawan	L						55					
6		Angga Setiadi	L						45					
7		Chasanudin	L						55					
8		Efrizal Kuwat Setiadi	L						78					
9		Hasan Mustofa	L						45					
10		Heru Andriawan	L						50					
11		Irfan Yuniarto	L						65					
12		Iyanus Suwandi	L						55					
13		Jaelani	L						78					
14		Jaenal Abidin	L						55					
15		Moh. Syaeful Amin	L						75					
16		Mohamad Akbar Awaludin	L						55					
17		Muhamad Bagus Prastia	L						45					
18		Muhamad Ikhsanul Hakim	L						75					
19		Nur Hidayat	L						70					
20		Rindang Mulyawan	L						58					
21		Robi Hidayat	L						0					
22		Sahuri	L						50					
23		Samsul Suprayogi	L						55					
24		Sandika Yulianari	L						70					
25		Sardiyo	L						45					
26		Sayful Ady Muttaqin	L						80					
27		Sentanu Edi Wibowo	L						0					
28		Setiyaji	L						55					
29		Sufyan Sauri	L						50					
30		Sulthon	L						60					
31		Tegar Bawana	L						65					
32		Teguh Kusmindiaro	L						55					
33		Tristanto	L						63					
34		Tuiran Setiadi	L						55					
35		Wahyani	L						80					
36		Wigit Kukuh Sanyoto	L						65					
37		Yoga Bhakti Perdana H.	L						0					
38		Yusuf Firmansyah	L						65					
39		Leo Dhanu Aji	L						70					
40		Bagus	L						60					
JUMLAH									2263					
RATA - RATA									56,6					

Keterangan :
NR = 70% P + 30% T

Pemalang, 13 September 2013
Kaprod TKR

Teguh Susilo, ST.

Lampiran 5. Lembar Uji Validasi Ahli Instrumen Penelitian

LEMBAR PENGESAHAN VALIDASI INSTRUMEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Suwahyo, M.Pd

NIP : 195905111984031002

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul :

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E*
BERBANTUAN MODUL *ELECTRONIC POWER STEERING (EPS)* UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI
SISTEM KEMUDI.

Oleh peneliti :

Nama : Renggi Setiabudi

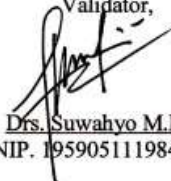
NIM : 5201409104

Prodi : Pendidikan Teknik Mesin, S1

Setelah memperhatikan instrumen penelitian tersebut maka instrumen ini telah
divalidasi oleh ahli, sehingga instrumen sudah layak digunakan sebagai
penelitian.

Semarang, Juli 2013

Validator,



Drs. Suwahyo M.Pd.
NIP. 195905111984031002

PERNYATAAN AHLI

Bersama ini saya:

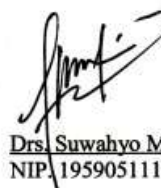
Nama : Drs. Suwahyo M.Pd.

NIP : 195905111984031002

Memberikan pernyataan bahwa, instrumen yang dibuat oleh Renggi Setiabudi (5201409104), mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Mesin S1 (PTM S1) Semester VIII Fakultas Teknik "sudah baik dan layak" untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran dalam penelitian yang berjudul "**Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Modul *Electronic Power Steering (EPS)* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi**".

Semarang, Juli 2013

Validator,



Drs. Suwahyo M.Pd.
NIP. 195905111984031002

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E*
BERBANTUAN MODUL *ELECTRONIC POWER STEERING (EPS)* UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI
SISTEM KEMUDI**

A. Pengantar

Lembar validasi kelayakan instrumen ini digunakan untuk penilaian atau pernyataan dari evaluator instrumen bahwa instrumen dalam penelitian "**Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Modul *Electronic Power Steering (EPS)* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Sistem Kemudi**" sudah layak dan pantas untuk digunakan. Kesiapan dan keikhlasan validator untuk melakukan penilaian sangat besar artinya untuk menilai dan menyatakan instrumen ini sudah layak dan pantas digunakan dalam skripsi.

B. Petunjuk Pengisian

Instrumen ini dibuat berdasarkan 2 kriteria yaitu isi dan penggunaan bahasa dalam instrumen. Oleh karena itu, diharapkan validator menilai Instrumen ini berdasarkan 2 hal tersebut. Adapun rentang nilainya adalah sebagai berikut:

1 : sangat buruk

2 : buruk

3 : baik

4 : sangat baik

Atas bantuan dan kerjasama validator, saya ucapkan terima kasih.

**ANGKET VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E*
BERBANTUAN MODUL *ELECTRONIC POWER STEERING (EPS)* UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI
SISTEM KEMUDI**

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
A.	Aspek <i>Content</i> (Isi Materi)				
1.	Kesesuaian materi dengan <i>Need Assesment</i>				✓
2.	Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat.			✓	
3.	Materi memiliki penjelasan yang jelas				✓
4.	Lingkup materi sesuai dengan jenjang pendidikan				✓
B.	Aspek <i>Language</i> (bahasa program)				
1.	Bahasa asing yang digunakan mudah dipahami bagi mahasiswa				✓
2.	Tidak menimbulkan ambiguitas				✓
3.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	

Catatan: *Domor halaman & daftar isi pd modul kurang sesuai.*

Validator,



Drs. Suwahyo M.Pd.
NIP. 195905111984031002

Lampiran 6. Hasil Olah Data Uji Ahli Instrumen Penelitian

A. Daftar Responden

Kode Responden	Nama	NIP/NIDN
UA-1	Drs. Suwahyo, M.Pd.	195905111984031002
UA-2	Joko Suwignyo, S.Pd, ST, MT.	627037201
UA-3	Teguh Susilo, ST.	-

B. Aspek Penilaian

1. Kesesuaian materi dengan *Need Assesment*
2. Materi memiliki penjelasan yang jelas
3. Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat
4. Lingkup materi sesuai dengan jenjang pendidikan
5. Bahasa asing yang digunakan mudah dipahami bagi mahasiswa
6. Tidak menimbulkan ambiguitas
7. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar

No.	Kode Responden	Aspek yang dinilai							Jumlah	Skor max	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7				
1.	UA-1	4	3	4	4	4	4	3	26	28	92,85	Sangat baik
2.	UA-2	3	3	4	3	3	3	3	22	28	78,57	Baik
3.	UA-3	4	3	3	3	3	3	3	22	28	78,57	Baik

Rentang Nilai:

1 = Sangat Buruk

2 = Buruk

3 = Baik

4 = Sangat Baik

Rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n = Skor yang diperoleh

N = Skor maksimal

$$\begin{aligned}\text{Persentase (\%)} &= \frac{26}{28} \times 100\% \\ &= 0,9285 \times 100\% \\ &= 92,85\%\end{aligned}$$

Kriteria:

Sangat Baik (SB) : Bila $81\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$

Baik (B) : Bila $61\% < \% \text{ skor} \leq 80\%$

Cukup (C) : Bila $41\% < \% \text{ skor} \leq 60\%$

Kurang (K) : Bila $21\% < \% \text{ skor} \leq 40\%$

Sangat Kurang (SK) : Bila $0\% < \% \text{ skor} \leq 20\%$

Lampiran 7. Doumentasi Uji Validasi Ahli Instrumen Penelitian



Validasi Ahli oleh Joko Suwignyo, S.Pd., ST., M.Pd.

Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telepon: 0248508101

Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com

No. : 2272 / Unnes / 1.5 / PP / 2013
Lamp :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMK Texmaco, Jl. Pemuda No. 36A Pemasang
di SMK Texmaco, Jl. Pemuda No. 36A Pemasang

Dengan Hormat,

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

Nama : RENGGI SETIABUDI
NIM : 5201409104
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E
BERBANTUAN MODUL ELECTRONIC POWER STEERING (EPS) UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI SISTEM
KEMUDI

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



28 Agustus 2013

Ditandatangani oleh Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001



5201409104

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK Texmaco Pernalang
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/ SEMESTER : XII / 5
 STANDAR KOMPETENSI : Memperbaiki Sistem Kemudi
 KODE KOMPETENSI : 020.KK 13
 ALOKASI WAKTU : 36 x 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi dan jenis sistem kemudi • Konstruksi dan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi. • Prosedur keamanan dan keselamatan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan Konstruksi dan fungsi masing-masing jenis unit sistem kemudi • Mendiskripsikan cara kerja masing-masing jenis sistem kemudi • Mengidentifikasi komponen-komponen masing-masing jenis unit sistem kemudi sesuai SOP • Memperhatikan faktor- faktor keselamatan kerja dan lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan/servis sistem kemudi dan komponen-komponennya dilaksanakan dengan <u>tanggung jawab</u> sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. • Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dengan <u>rasa ingin tahu</u> dan dipahami. • Sistem kemudi dan komponennya dipelihara/ servis dilaksanakan <u>secara mandiri</u> dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik. • Data yang tepat dilengkapi <u>secara jujur</u> sesuai hasil pemeliharaan/servis. • Area kerja dibersihkan dan dirapikan sebagai wujud <u>kepedulian terhadap lingkungan</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Penugasan • Pengamatan 	6	6 (12)	6 (24)	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja • Gambar kerja/gambar konstruksi • Bahan Tayang (Power Point) • Modul • Buku Manual • Jobsheet

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Memeriksa dan menguji kondisi sistem/komponen kemudi.	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip kerja mekanis dan power steering. Prosedur pemeriksaan sistem kemudi tanpa menyebabkan kerusakan . Metode pemeriksaan sesuai dengan spesifikasi pabrik. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan prinsip kerja kemudi mekanis dan power steering dengan benar. Menjelaskan komponen dan fungsinya pada kemudi mekanis , power steering yang sesuai jenisnya dengan benar. Mengidentifikasi kerusakan kemudi dan memperbaikinya sesuai dengan SOP. Terampil membongkar, memeriksa, memasang dan menguji sistem kemudi sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya dilaksanakan dengan <i>tanggung jawab</i> sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dengan <i>rasa ingin tahu</i> dan dipahami. Sistem kemudi dan komponennya diperbaiki <i>secara mandiri</i> dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik. Data yang tepat dilengkapi <i>secara jujur</i> sesuai hasil perbaikan. Area kerja dibersihkan dan dirapikan sebagai wujud <i>kepedulian terhadap lingkungan</i> Seluruh kegiatan perbaikan komponen dilaksanakan dengan <i>disiplin</i> berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes praktek Pengamatan penugasan 	6	6 (12)	6 (24)	<ul style="list-style-type: none"> Lembar kerja Gambar Kerja/gambar konstruksi Buku manual Modul Jobsheet Simulasi Training Objek

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Memperbaiki berbagai jenis sistem kemudi	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksi dan prinsip kerja geometri roda. Metode pembongkaran, pemeriksaan dan perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya sesuai SOP. Pengujian dan penyetelan sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan Faktor-faktor geometri roda dan pengaruh terhadap kemudi dengan benar. Membongkar, memeriksa, memperbaiki, menyetel dan merakit kembali berbagai jenis sistem kemudi sesuai SOP. Menyetel geometri roda dengan benar sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> Pelaksanaan perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya dilaksanakan dengan <i>tanggung jawab</i> sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dengan <i>rasa ingin tahu</i> dan dipahami. Sistem kemudi dan komponennya dioverhaul <i>secara mandiri</i> dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik. . Seluruh overhaul dilaksanakan dengan <i>disiplin</i> berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes praktek Pengamatan Penugasan 	6	6 (12)	6 (24)	<ul style="list-style-type: none"> Lembar kerja Gambar kerja/gambar konstruksi Buku manual Modul Jobshhet



Pemalang,
Guru Mata Pelajaran TKR

Teguh Susilo, ST.

Lampiran 10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

I. Identitas

Nama Sekolah : SMK Texmaco Pernalang
 Kompetensi Keahlian : Teknik Mekanik Otomotif
 Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan
 Kelas/Semester : XII/ V
 Standar Kompetensi : Memperbaiki Sistem Kemudi
 Kode Kompetensi : 020. KK 12
 Kompetensi Dasar : Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
 Indikator :

1. Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi agar tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya.
2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik .
3. Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik.
4. Data yang tepat dilengkapi sesuai hasil pemeliharaan/servis.
5. Seluruh kegiatan pemeliharaan/servis sistem/komponen dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.

II. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengetahui jenis dan fungsi sistem kemudi.
2. Peserta didik dapat menjelaskan konstruksi sistem kemudi.
3. Peserta didik dapat menjelaskan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi.
4. Peserta didik dapat menerapkan prosedur keselamatan kerja dan keamanan peralatan/bahan

III. Materi Ajar

1. Jenis dan fungsi sistem kemudi.
2. Konstruksi dan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi.

3. Prosedur keamanan dan keselamatan kerja

IV. Metode dan Model Pembelajaran

1. Model : *Learning Cycle 5E*
2. Metode : Presentasi, simulasi, diskusi kelompok dan tanya jawab.

V. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan Awal: 1. <i>Engagement</i> (Pembangkitan Minat) <ul style="list-style-type: none"> • Mengakses pengetahuan awal siswa • Memberi motivasi tentang manfaat belajar pada topik ini melalui kegiatan singkat sehingga siswa mau membaca, belajar, dan mencari hal-hal yang ada di sekitar kita. • Menghubungkan antara pengalaman belajar sebelumnya dengan pengalaman belajar yang akan dilakukan • Mengekspos konsepsi awal yang telah dimiliki siswa • Mengorganisasikan pemikiran siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan merangsang rasa ingin tahu siswa untuk mempelajari mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi. 	15 menit
2.	Kegiatan Inti 2. <i>Exploration</i> (Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengeksplorasi sumber melalui modul, buku teks, internet atau sumber lain tentang sistem kemudi melalui konsep yang mereka miliki sehingga mereka mendapat pengalaman secara mandiri, suka membaca, pantang menyerah dalam mendapatkan sumber materi yang sesuai, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis dan fungsi sistem kemudi. 2. Konstruksi sistem kemudi. 3. Prinsip kerja sistem kemudi. 4. Prosedur kewan dan keselamatan kerja. • Memfasilitasi siswa untuk berinteraksi dalam diskusi klasikal sehingga terjadi kerja sama untuk memperoleh pengetahuan baru sesuai dengan topik. • Siswa mencatat dan mendokumentasikan dalam catatan-catatan kecil sebagai hasil eksplorasi sumber sehingga memiliki kebiasaan 	60 menit

positif, cermat, teliti, dan mampu mengambil kesimpulan dari yang dipelajarinya.

3. *Explanation* (Penjelasan)

- Meminta siswa untuk mengungkapkan hasil eksplorasi sehingga memiliki rasa keberanian untuk berkomunikasi, rasa percaya diri dan kebanggaan atas keberhasilannya mencari sumber informasi.
- Meminta siswa untuk menanggapi pendapat orang lain sehingga membiasakan rasa saling menghormati pendapat orang lain. Melaksanakan tanya jawab sehingga mendorong anak untuk ingin tahu dan berusaha untuk memperoleh pengetahuan dan mempertahankan pendapatnya.
- Memberi siswa penegasan dalam menanggapi klarifikasi oleh siswa sehingga menumbuhkan rasa saling menghargai dalam menyampaikan hasil eksplorasinya.
- Memberikan apresiasi dengan memberi penguatan sehingga menumbuhkan rasa bangga, percaya diri, atau mengetahui kelemahan dirinya untuk memperbaikinya.
- Memberikan pendapat tentang hasil eksplorasi dan penjelasan anak serta menunjukkan sumber-sumber lain yang dapat merangsang rasa ingin tahu anak, gemar mencari sumber sehingga pengetahuannya semakin bertambah.
- Memfasilitasi siswa bertanya terhadap hal-hal yang belum dipahami atau rasa ingin tahu siswa sehingga pemahamannya lebih mendalam.
- Mendorong siswa yang belum berpartisipasi secara aktif untuk terus meningkatkan belajarnya.

4. *Elaboration* (Elaborasi)

- Melalui pengalaman-pengalaman belajar yang baru siswa membangun pengalaman yang lebih dalam dan luas, memperoleh tambahan informasi dan keterampilan.
- Siswa mengaplikasikan pemahaman mereka tentang konsep-konsep tertentu dengan melakukan kegiatan-kegiatan tambahan.

	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan bimbingan guru membahas pengaplikasian konsep melalui pemecahan masalah sehingga menumbuhkan rasa bangga, percaya diri, atau mengetahui kelemahan dirinya untuk memperbaikinya. 	
3.	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>5. Evaluation (Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan quiz atau <i>open-ended question</i> untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari Membuat kesimpulan tentang apa dipelajari hari ini secara mandiri atau bersama-sama. Menugaskan kepada siswa untuk mendalami topik yang dipelajari dari berbagai sumber sehingga meningkatkan rasa gemar membaca, ulet, dan bertanggung jawab. Membersihkan tempat/area belajar sebagai wujud kepedulian terhadap lingkungan 	15 mnt

VI. Alat , Bahan dan sumber belajar

1. Modul
2. Lembar kerja
3. Car Trainer dan Break Stand Trainer
4. Tool set

VII. Penilaian

1. Ranah Kognitif

- Prosedur : Latihan soal
- Jenis tagihan : Tugas
- Instrumen : Soal
- Kunci jawaban : Terlampir

2. Ranah Psikomotorik

- Prosedur : Penilaian praktik siswa
- Instrumen : Lembar penilaian psikomotorik

Hasil teori dan praktik digabungkan menjadi satu nilai akhir dengan bobot 30% untuk nilai kognitif dan 70% untuk nilai praktik atau psikomotorik siswa.

$$\text{Nilai Teori} = \frac{30}{100} \times \text{Nilai Kognitif}$$

$$\text{Nilai Praktik} = \frac{70}{100} \times \text{Nilai Psikomotorik}$$

$$\text{Nilai akhir} = \text{Nilai Teori} + \text{Nilai Praktik}$$

VIII. Alat Evaluasi

A. Lembar Diskusi Siswa

1. Sebutkan perbedaan cara kerja unit kemudi tipe recirculating ball dan rack and pinion.

B. Kunci Jawaban

1. Kemudi dengan Bola Bersirkulasi (Recirculating Ball Steering Box) : Gerak putar roda kemudi memutar baut kemudi yang terdapat di dalam rumah kemudi. Di antara baut kemudi dan mur kemudi terdapat bola yang menggelinding di sepanjang sirkuit. Gerak putar baut kemudi diubah menjadi gerak lurus mur kemudi. Melalui poros sektor, gerak memanjang mur kemudi diubah menjadi gerak ayun pada lengan pit-man. Gerak yunan pit-man diubah menjadi gerak lurus, belok kanan atau belok kiri pada tie rod.
2. Kemudi Rack dan Pinion : Sistem kemudi jenis Rack dan Pinion memiliki roda kemudi, sambungan universal, poros utama, dan poros antara. Jika roda kemudi diputar, maka pinion juga berputar. Putaran pinion menyebabkan rack bergerak ke kiri dan ke kanan. Pada ujung rack terpasang tie -rod yang menghubungkan rack dengan knuckle arm (lengan kemudi), gerakan knuckle arm menyebabkan roda membelok pada sudut tertentu. Di ujung rack dan tie -rod juga terdapat sambungan bola (*ball joints*). Sambungan ini memungkinkan gerak belok dan gerakan akibat pemegasan.

Pemalang, September 2013

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Teguh Susilo

Peneliti

Renggi Setiabudi

NIM 5201409104

Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL

I. Identitas.

Nama Sekolah : SMK Texmaco Pematang
 Kompetensi Keahlian : Teknik Mekanik Otomotif
 Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan
 Kelas/Semester : XII/ V
 Standar Kompetensi : Memperbaiki Sistem Kemudi
 Kode Kompetensi : 020. KK 12
 Kompetensi Dasar : Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
 Indikator :

1. Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi agar tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya.
2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik .
3. Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik.
4. Data yang tepat dilengkapi sesuai hasil pemeliharaan/servis.
5. Seluruh kegiatan pemeliharaan/servis sistem/komponen dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.

II. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengetahui jenis dan fungsi sistem kemudi.
2. Peserta didik dapat menjelaskan konstruksi sistem kemudi.
3. Peserta didik dapat menjelaskan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi.
4. Peserta didik dapat menerapkan prosedur keselamatan kerja dan keamanan peralatan/bahan

III. Materi Ajar

1. Jenis dan fungsi sistem kemudi.
2. Konstruksi dan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi.
3. Prosedur keamanan dan keselamatan kerja

IV. Metode dan Model Pembelajaran

1. Model : Ekspositori
2. Metode : Presentasi, simulasi, dan tanya jawab.

V. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan Awal: 1. Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Guru Menyampaikan kompetensi yang harus dikuasai siswa, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, apersepsi dan mengarahkan perhatian siswa. • Siswa memperhatikan dan mendengarkan informasi dari guru. 	15 menit
2.	Kegiatan Inti 2. Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi untuk memperjelas materi yang disajikan, meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis dan fungsi sistem kemudi. 2. Konstruksi sistem kemudi. 3. Prinsip kerja sistem kemudi. 4. Prosedur kewan dan keselamatan kerja. • Siswa mendengarkan penjelasan guru, mencatat materi dan menanyakan materi yang dianggap kurang. 	60 menit
3.	Kegiatan Penutup 4. Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Siswa Mencatat tugas atau latihan. • Guru melakukan pengecekan untuk pemahaman dan memberikan umpan balik. 	15 mnt

VI. Alat , Bahan dan sumber belajar

1. Bahan Ajar
2. Lembar kerja
3. Car Trainer dan Break Stand Trainer
4. Tool set

VII. Penilaian

1. Ranah Kognitif

Prosedur : Latihan soal

Jenis tagihan : Tugas

Instrumen : Soal

Kunci jawaban : Terlampir

2. Ranah Psikomotorik

Prosedur : Penilaian praktik siswa

Instrumen : Lembar penilaian psikomotorik

Hasil teori dan praktik digabungkan menjadi satu nilai akhir dengan bobot 30% untuk nilai kognitif dan 70% untuk nilai praktik atau psikomotorik siswa.

$$\text{Nilai Teori} = \frac{30}{100} \times \text{Nilai Kognitif}$$

$$\text{Nilai Praktik} = \frac{70}{100} \times \text{Nilai Psikomotorik}$$

$$\text{Nilai akhir} = \text{Nilai Teori} + \text{Nilai Praktik}$$

VIII. Alat Evaluasi

A. Soal Latihan

1. Sebutkan perbedaan cara kerja unit kemudi tipe recirculating ball dan rack and pinion.

B. Kunci Jawaban

1. Kemudi dengan Bola Bersirkulasi (Recirculating Ball Steering Box) : Gerak putar roda kemudi memutar baut kemudi yang terdapat di dalam rumah kemudi.
2. Kemudi Rack dan Pinion : Sistem kemudi jenis Rack dan Pinion memiliki roda kemudi, sambungan universal, poros utama, dan poros antara. ini memungkinkan gerak belok dan gerakan akibat pemegasan.

Pemalang, September 2013

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Teguh Susilo

Peneliti

Renggi Setiabudi

Lampiran 12. Ringkasan Isi Modul

Perbaiki Sistem Kemudi



SMK Bisa!
Siap Kerja ~ Cerdas ~ Kompetitif

Dikembangkan oleh :
Renggi Setiabudi

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga saya dapat menyusun bahan ajar modul ini untuk Program keahlian Teknik Mekanik Otomotif dengan judul Perbaikan Sistem Kemudi.

Modul Perbaikan Sistem Kemudi dengan kode OPKR 40-009B ini terdiri dari 4 kegiatan belajar yaitu : Kegiatan belajar 1 membahas tentang konstruksi dan cara kerja sistem kemudi, Kegiatan belajar 2 membahas tentang pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan sistem kemudi, dan Kegiatan belajar 3 membahas tentang konstruksi dan prinsip kerja geometri roda.

Kami mengharapkan saran dan kritik sebagai bahan masukan untuk meningkatkan kualitas modul ini.

Demikian, semoga modul ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya peserta diklat pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif dan kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya modul ini.

Semarang, Juli 2013
Penyusun,

Renggi Setiabudi

DAFTAR ISI

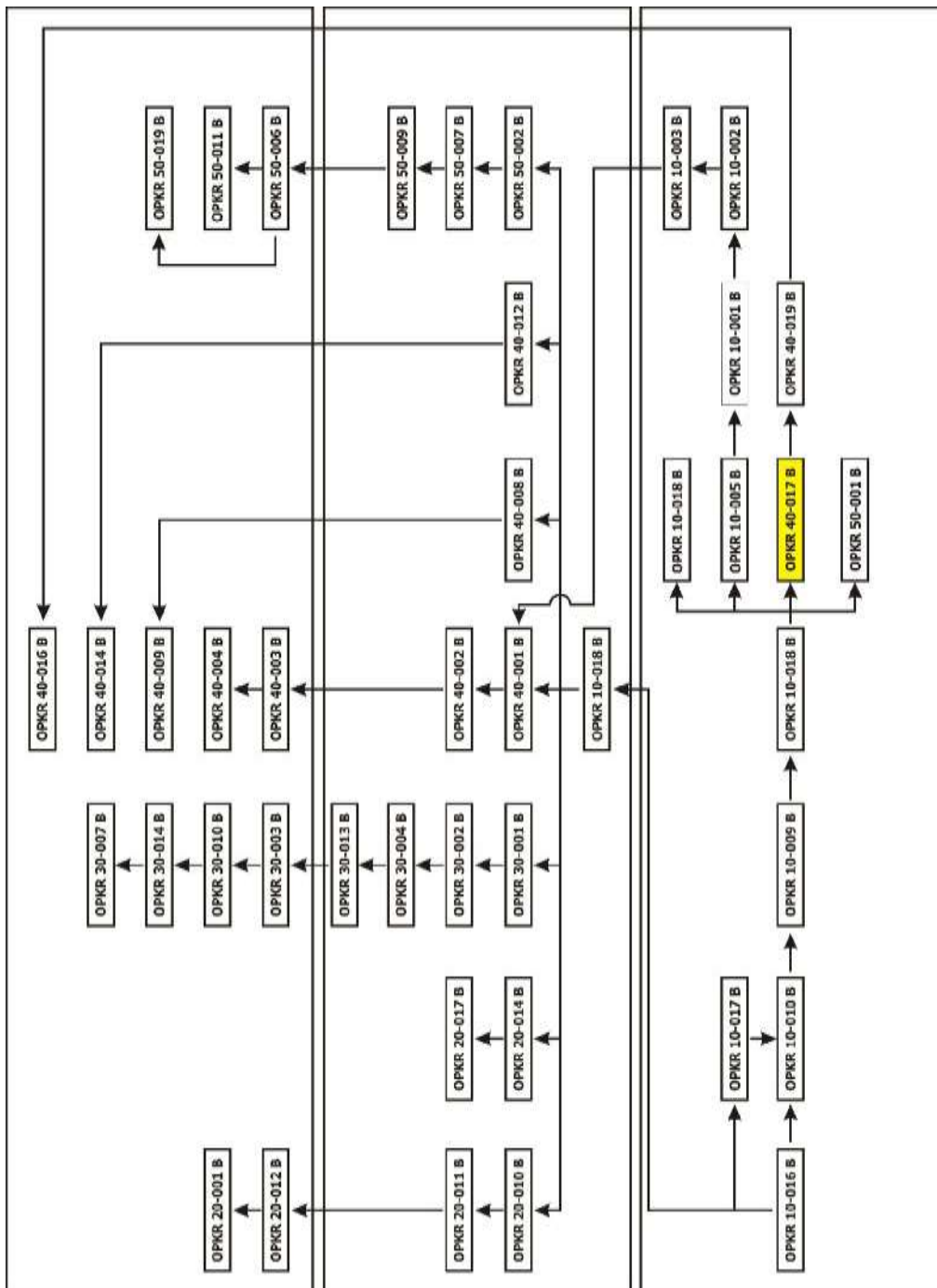
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN FRANCIS	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL	iv
PERISTILAHAN/GLOSSARIUM	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi judul	1
B. Prasyarat	1
C. Petunjuk penggunaan modul	1
1. Petunjuk bagi peserta didik	1
2. Petunjuk bagi guru/instruktur	2
D. Tujuan akhir	2
E. Kompetensi	3
F. Cek kemampuan	5
BAB II PEMELAJARAN	6
A. Rencana belajar peserta didik	6
B. Kegiatan belajar	7
1. Kegiatan belajar 1 :	
Konstruksi dan cara kerja sistem kemudi	7
a. Tujuan kegiatan belajar 1	7
b. Uraian materi 1	7
c. Rangkuman 1	11
d. Tugas 1	12
e. Tes formatif 1	13
f. Kunci jawaban tes formatif 1	15
2. Kegiatan belajar 2 :	
Pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan sistem kemudi	16
a. Tujuan kegiatan belajar 2	16
b. Uraian materi 2	16
c. Rangkuman 2	52
d. Tugas 2	53
e. Tes formatif 2	54
f. Kunci jawaban tes formatif 2	55
g. Lembar penilaian 1,2,3,4,5	56

3. Kegiatan belajar 3 :	
Konstruksi dan prinsip kerja geometri roda	61
a. Tujuan kegiatan belajar 3	61
b. Uraian materi 3	61
c. Rangkuman 3	71
d. Tugas 3	72
e. Tes formatif 3	73
f. Kunci jawaban tes formatif 3	74
BAB III EVALUASI	75
A. Pertanyaan	75
B. Kunci jawaban	76
C. Kriteria kelulusan	78
BAB IV PENUTUP	78
DAFTAR PUSTAKA	80

PETA KEDUDUKAN MODUL

A. Diagram Pencapaian Kompetensi

Diagram ini menunjukkan tahapan atau tata urutan pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada peserta diklat dalam kurun waktu tiga tahun, serta kemungkinan multi entry–multi exit yang dapat diterapkan.

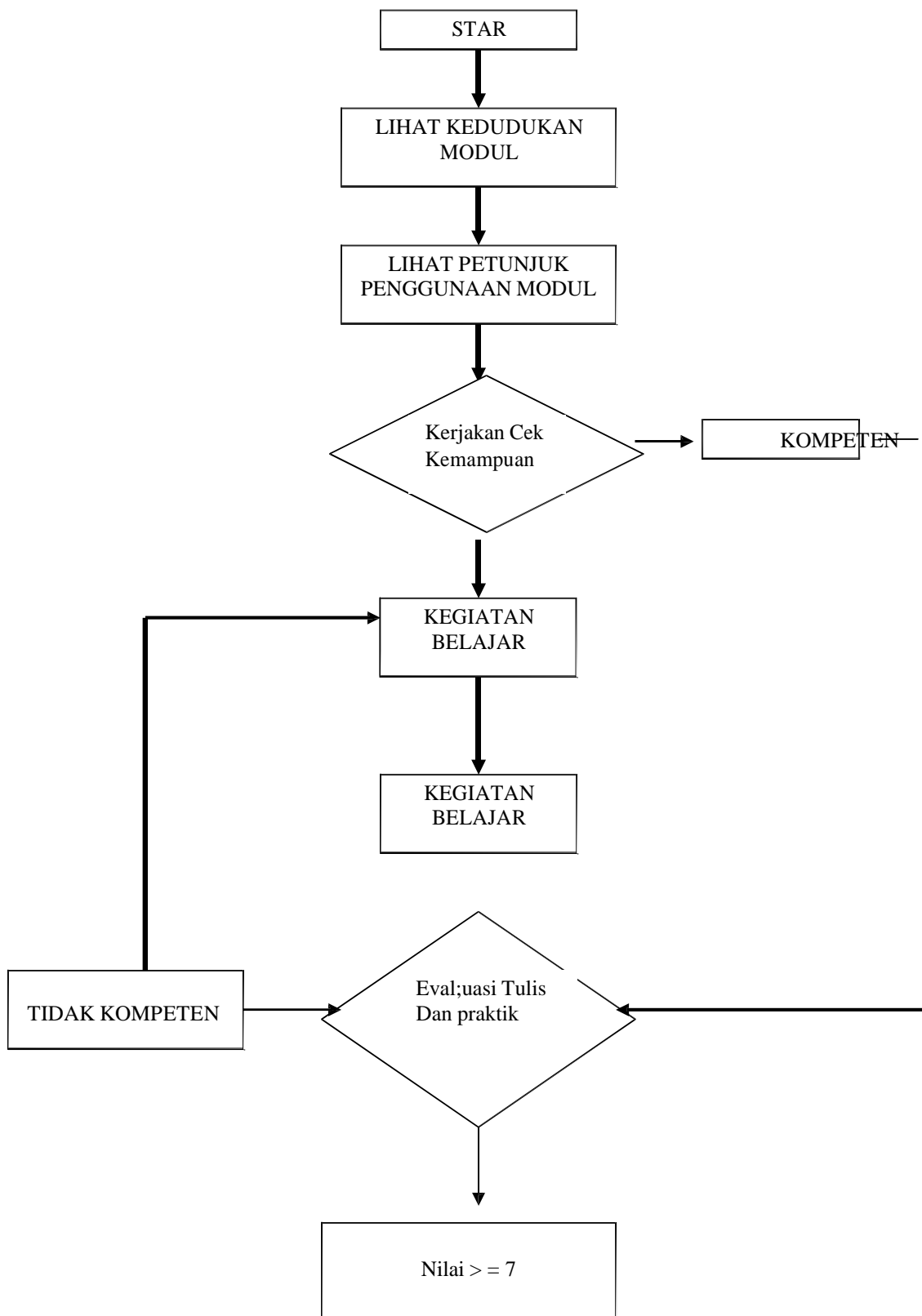


Keterangan diagram pencapaian kompetensi

Kode	Kompetensi	Judul Modul
OPKR 10-001B	Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen	Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen
OPKR 10-002B	Pemasangan sistem hidrolik	Pemasangan sistem hidrolik
OPKR 10-003B	Pemeliharaan/servis sistem hidrolik	Pemeliharaan/servis sistem hidrolik
OPKR 10-005B	Pemeliharaan/servis dan perbaikan kompresor udara dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis dan perbaikan kompresor udara dan komponen-komponennya
OPKR 10-006B	Melaksanakan prosedur penge-lasan, pematrian, dan pemo-tongan dengan panas dan pemansan	Melaksanakan prosedur pengelas-an, pematrian, dan pemotongan dengan panas dan pemansan
OPKR 10-009B	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik
OPKR 10-010B	Penggunaan dan pemeliharaan alat ukur	Penggunaan dan pemeliharaan alat ukur
OPKR 10-016B	Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja	Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja
OPKR 10-017B	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja
OPKR 10-018B	Kontribusi komunikasi di tempat kerja	Kontribusi komunikasi di tempat kerja
OPKR 10-019B	Pelaksanaan operasi penanganan secara manual	Pelaksanaan operasi penanganan secara manual
OPKR 20-001B	Pemeliharaan/servis engine dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis engine dan komponen-komponennya
OPKR 20-010B	Pemeliharaan/servis sistem pendingin dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis sistem pendingin dan komponen-komponennya
OPKR 20-011B	Perbaikan sistem pendingin dan komponen-komponennya	Perbaikan sistem pendingin dan komponen-komponennya
OPKR 20-012B	Overhaul komponen sistem pendingin	Overhaul komponen sistem pendingin
OPKR 20-014B	Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin	Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin

Kode	Kompetensi	Judul Modul
OPKR 20-017B	Pemeliharaan/servis sistem injeksi bahan bakar diesel	Pemeliharaan/servis sistem injeksi bahan bakar diesel
OPKR 30-001B	Pemeliharaan/servis kopling dan komponen-komponennya sistem pengoperasian	Pemeliharaan/servis kopling dan komponen-komponennya sistem pengoperasian
OPKR 30-002B	Perbaikan kopling dan komponen-komponennya	Perbaikan kopling dan komponen-komponennya
OPKR 30-003B	Overhaul kopling dan komponen-komponennya	Overhaul kopling dan komponen-komponennya
OPKR 30-004B	Pemeliharaan/servis transmisi manual	Pemeliharaan/servis transmisi manual
OPKR 30-007B	Pemeliharaan/servis transmisi otomatis	Pemeliharaan/servis transmisi otomatis
OPKR 30-010B	Pemeliharaan/servis unit final drive/gardan	Pemeliharaan/servis unit final drive/ gardan
OPKR 30-013B	Pemeliharaan/servis poros roda penggerak	Pemeliharaan/servis poros roda penggerak
OPKR 30-014B	Perbaikan poros penggerak roda	Perbaikan poros penggerak roda
OPKR 40-001B	Perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya	Perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya
OPKR 40-002B	Pemeliharaan/servis sistem rem	Pemeliharaan/servis sistem rem
OPKR 40-003B	Perbaikan sistem rem	Perbaikan sistem rem
OPKR 40-004B	Overhaul komponen sistem rem	Overhaul komponen sistem rem
OPKR 40-008B	Pemeriksaan sistem kemudi	Pemeriksaan sistem kemudi
OPKR 40-009B	Perbaikan sistem kemudi	Perbaikan sistem kemudi
OPKR 40-012B	Pemeriksaan sistem suspensi	Pemeriksaan sistem suspensi
OPKR 40-014B	Pemeliharaan/servis sistem suspensi	Pemeliharaan/servis sistem suspensi
OPKR 40-016B	Balans roda/ban	Balans roda/ban
OPKR 40-017B	Melepas, memasang dan menyetel roda	Melepas, memasang dan menyetel roda
OPKR 40-019B	Pembongkaran, perbaikan, dan pemasangan ban luar dan ban dalam	Pembongkaran, perbaikan, dan pemasangan ban luar dan ban dalam
OPKR 50-001B	Pengujian, pemeliharaan/servis dan	Pengujian, pemeliharaan/servis dan

Kode	Kompetensi	Judul Modul
	penggantian baterai	penggantian baterai
OPKR 50-001B	Pengujian, pemeliharaan/servis dan penggantian baterai	Pengujian, pemeliharaan/servis dan penggantian baterai
OPKR 50-002B	Perbaikan ringan pada rangkaian/sistem kelistrikan	Perbaikan ringan pada rangkaian/ sistem kelistrikan
OPKR 50-007B	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem penerangan dan wiring	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem penerangan dan wiring
OPKR 50-008B	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem pengaman ke listrikan dan komponennya	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem pengaman ke listrikan dan komponennya
OPKR 50-009B	Pemasangan kelengkapan kelistrikan tambahan (assesoris)	Pemasangan kelengkapan kelistrikan tambahan (assesoris)
OPKR 50-011B	Perbaikan sistem Pengapian	Perbaikan sistem Pengapian
OPKR 50-019B	Memelihara/servis sistem AC (Air Conditioner)	Memelihara/servis sistem AC (Air Conditioner)

MEKANISME PEMELAJARAN

PERISTILAHAN/GLOSSARIUM

1. Kemudi : Komponen pada sistem kemudi yang berbentuk lingkaran yang langsung digerakkan/diputar oleh pengemudi bila ingin membelokkan kendaraan.
(Steering Wheel)
2. Batang kemudi : Komponen pada sistem kemudi yang terdiri dari main shaft dan column tube untuk meneruskan putaran dari steering wheel ke steering gear.
(Steering Column)
3. Perbandingan gigi : Jumlah putaran roda kemudi dibagi gerakan pitman arm (tipe Recirculating ball).
kemudi Jumlah putaran roda kemudi di bagi sudut belok roda depan (tipe rack dan pinion).
4. Geometri roda : Sudut kemiringan roda roda depan setelah dipasang pada bodi/chasis.
5. Offset : Jarak antara titik potong steering axis dengan tanah dan titik potong garis tengah ban dengan tanah bila dilihat dari depan kendaraan.
6. Trail : Jarak antara titik potong Steering axis dengan tanah dan titik potong pusat persinggungan roda dengan tanah bila dipandang dari samping kendaraan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul berjudul Perbaikan Sistem Kemudi ini membahas bagaimana cara memperbaiki sistem kemudi dengan aman dan benar.

Modul ini terdiri dari Kegiatan Belajar 1 tentang konstruksi dan cara kerja sistem kemudi. Kegiatan belajar 2 tentang pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan sistem kemudi. Kegiatan belajar 3 tentang konstruksi dan prinsip kerja geometri roda. Kegiatan belajar 4 tentang penyetelan geometri roda. Setelah mempelajari modul ini, diharapkan peserta diklat dapat memperbaiki sistem kemudi dengan aman dan benar.

B. PRASYARAT

Sebelum mempelajari modul perbaikan sistem kemudi, peserta diklat diprasyarakatkan sudah mempelajari modul :

1. OPKR 40 – 008B. Pemeriksaan sistem Kemudi.
2. OPKR 10 – 018B Kontribusi komunikasi di tempat kerja.
3. OPKR 10 – 016B. Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Petunjuk bagi peserta diklat :
 - a. Baca dan pahami materi Kegiatan belajar 1, Kegiatan belajar 2, Kegiatan belajar 3 dan Kegiatan belajar 4. Jika ada yang kurang jelas tanyakan pada instruktur/guru.
 - b. Kerjakan setiap tugas formatip (soal latihan). Jangan melihat kunci jawaban terlebih dahulu.
 - c. Untuk kegiatan yang terdiri dari teori dan praktek, perhatikan hal seperti berikut :
 - 1) Perhatikan petunjuk K3 yang berlaku.
 - 2) Pahami setiap langkah kerja dengan baik.
 - 3) Sebelum melaksanakan praktek, tentukan alat dan bahan yang digunakan.
 - 4) Gunakan alat dan bahan sesuai petunjuk pemakaian yang benar.
 - 5) Jika ada pekerjaan yang masih ragu, konsultasikan terlebih dahulu pada instruktur/guru.
 - 6) Setelah selesai, kembalikan alat dan bahan dengan keadaan bersih dan utuh.

2. Petunjuk bagi instruktur/guru
 - a. Memotifasi peserta diklat dalam merencanakan proses belajar.
 - b. Membimbing peserta diklat melalui tugas – tugas praktek yang dijelaskan dalam kegiatan belajar.
 - c. Membantu peserta diklat memahami teori,praktek dan menjawab pertanyaan peserta diklat.
 - d. Membantu peserta diklat menentukan dan menggunakan data /informasi lain yang diperlukan.
 - e. Mengorganisasikan peserta diklat untuk kerja kelompok.
 - f. Menggunakan tenaga ahli dari dunia industri/usaha jika memungkinkan.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta diklat dapat :

1. Memahami konstruksi dan cara kerja sistim kemudi.
2. Melakukan pemeriksaan,perbaikan dan penyetelan sistim kemudi.
3. Memahami konstruksi dan prinsip kerja geometri roda.
4. Melakukan penyetelan geometri roda.

E. KOMPETENSI

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Mengidentifikasi berbagai jenis sistem kemudi	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi dan jenis sistem kemudi • Konstruksi dan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi. • Prosedur keamanan dan keselamatan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan Konstruksi dan fungsi masing-masing jenis unit sistem kemudi • Mendiskripsikan cara kerja masing-masing jenis sistem kemudi • Mengidentifikasi komponen-komponen masing-masing jenis unit sistem kemudi sesuai SOP • Memperhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan/servis sistem kemudi dan komponen-komponennya dilaksanakan dengan <u>tanggung jawab</u> sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. • Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dengan <u>rasa ingin tahu</u> dan dipahami. • Sistem kemudi dan komponennya dipelihara/ servis dilaksanakan <u>secara mandiri</u> dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik. • Data yang tepat dilengkapi <u>secara jujur</u> sesuai hasil pemeliharaan/servis. • Area kerja dibersihkan dan dirapikan sebagai wujud <u>kepedulian terhadap lingkungan</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Penugasan • Pengamatan 	6	6 (12)	6 (24)	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja • Gambar kerja/gambar konstruksi • Bahan Tayang (Power Point) • Modul • Buku Manual • Jobsheet

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Memeriksa dan menguji kondisi sistem/komponen kemudi.	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip kerja mekanis dan power steering. Prosedur pemeriksaan sistem kemudi tanpa menyebabkan kerusakan . Metode pemeriksaan sesuai dengan spesifikasi pabrik. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan prinsip kerja kemudi mekanis dan power steering dengan benar. Menjelaskan komponen dan fungsinya pada kemudi mekanis , power steering yang sesuai jenisnya dengan benar. Mengidentifikasi kerusakan kemudi dan memperbaikinya sesuai dengan SOP. Terampil membongkar, memeriksa, memasang dan menguji sistem kemudi sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya dilaksanakan dengan <i>tanggung jawab</i> sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dengan <i>rasa ingin tahu</i> dan dipahami. Sistem kemudi dan komponennya diperbaiki <i>secara mandiri</i> dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik. Data yang tepat dilengkapi <i>secara jujur</i> sesuai hasil perbaikan. Area kerja dibersihkan dan dirapikan sebagai wujud <i>kepedulian terhadap lingkungan</i> Seluruh kegiatan perbaikan komponen dilaksanakan dengan <i>disiplin</i> berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes praktek Pengamatan penugasan 	6	6 (12)	6 (24)	<ul style="list-style-type: none"> Lembar kerja Gambar Kerja/gambar konstruksi Buku manual Modul Jobsheet Simulasi Training Objek

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Memperbaiki berbagai jenis sistem kemudi	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksi dan prinsip kerja geometri roda. Metode pembongkaran, pemeriksaan dan perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya sesuai SOP. Pengujian dan penyetelan sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan Faktor- faktor geometri roda dan pengaruh terhadap kemudi dengan benar. Membongkar, memeriksa, memperbaiki, menyetel dan merakit kembali berbagai jenis sistem kemudi sesuai SOP. Menyetel geometri roda dengan benar sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> Pelaksanaan perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponennya dilaksanakan dengan <i>tanggung jawab</i> sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dengan <i>rasa ingin tahu</i> dan dipahami. Sistem kemudi dan komponennya dioverhaul <i>secara mandiri</i> dengan menggunakan metode, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik. . Seluruh overhaul dilaksanakan dengan <i>disiplin</i> berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes praktek Pengamatan Penugasan 	6	6 (12)	6 (24)	<ul style="list-style-type: none"> Lembar kerja Gambar kerja/gambar konstruksi Buku manual Modul Jobshhet

F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari Modul OPKR 40-009B, isilah dengan cek lis (V) kemampuan yang telah anda miliki dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

SUB KOMPETENSI	PERNYATAAN	JAWABAN		BILA JAWABAN "YA"
		YA	TIDAK	
1. Memahami konstruksi dan cara kerja sistim kemudi.	Saya memahami konstruksi dan cara kerja sistim kemudi.			Kerjakan soal Formatif materi belajar 1
2. Mampu melakukan pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan sistim kemudi.	Saya mampu melakukan pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan sistim kemudi.			Materi kegiatan belajar 2
3. Memahami konstruksi dan prinsip kerja geometri	Saya memahami konstruksi dan prinsip kerja geometri roda.			Materi kegiatan belajar 3

Apabila peserta diklat menjawab **TIDAK** pada salah satu sub kompetensi, pelajari modul ini. Dan bila jawabannya **YA** pada seluruh sub kompetensi, maka peserta diklat dapat melanjutkan dengan uji kompetensi.

Lampiran 13. Kisi-Kisi dan Jenjang Kemampuan Soal Uji Coba

No	Aspek/Indikator	Jenjang Soal				Jumlah Soal
		C1	C2	C3	C4	
1	Fungsi dan jenis sistem kemudi	1, 2, 6	4, 5	13		7
2	Konstruksi dan cara kerja berbagai jenis unit sistem kemudi	3, 7	8, 9, 10	12, 14		7
3	Prinsip kerja mekanis dan power steering	11	16, 22, 27	30, 32, 33, 36	20, 28	10
4	Prosedur pemeriksaan sistem kemudi tanpa menyebabkan kerusakan.	37	40, 41	39, 42	38, 44	7
5	Konstruksi dan prinsip kerja geometri roda	47, 48	50, 51, 58	52, 54, 59		9
6	Metode pembongkaran, pemeriksaan dan perbaikan sistem kemudi dan komponen-komponenya sesuai SOP		15, 18, 23, 24	17, 19, 26, 29, 31	49, 53	11
7	Pengujian dan penyetelan sesuai SOP		34, 35, 55, 60	21, 43, 45, 56	25, 46, 57	11
	Jumlah	9	21	21	9	60

Lampiran 14. Soal Uji Coba Aspek kognitif

SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan	: SMK
Mata Pelajaran	: Kompetensi Kejuruan
Kompetensi	: Memperbaiki Sistem Kemudi
Kelas/Semester	: XII/V
Alokasi Waktu	: 90 menit
Banyak Soal	: 60 butir soal

Petunjuk Umum :

1. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda ke dalam lembar jawaban yang telah tersedia.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Periksa dan bacalah dengan cermat soal-soal sebelum menjawab.
4. Laporkan kepada pengawas ujian kalau terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.
6. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan.
7. Mintalah kertas buram kepada pengawas ujian, apabila diperlukan.
8. Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.
9. Lembar soal tetap bersih, jangan dicorat-coret.

Petunjuk Khusus :

1. Soal merupakan soal pilihan ganda dengan jumlah 60 butir.
2. Berikan tanda silang (X) pada huruf jawaban yang Anda anggap benar.
3. Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah dan Anda ingin memperbaiki, maka coretlah dengan dua garis mendatar pada jawaban yang Anda anggap salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

Contoh : Pilihan semula: A ~~B~~ C D E
 Menjadi : A ~~B~~ C D ~~E~~

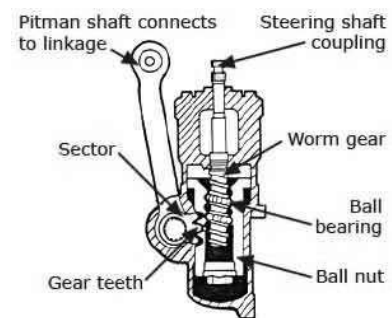
“SELAMAT MENGERJAKAN”

1. Alat yang berfungsi untuk memutar roda sehingga dapat mengarahkan kendaraan kearah yang dituju adalah
 - A. **Sistem Kemudi**
 - B. Balancing
 - C. Differential
 - D. Wheel Aligment
 - E. Stabilizer Bar

2. Komponen sistem kemudi yang berfungsi meneruskan tenaga putar dari Steering Wheel ke Steering Gear adalah
 - A. Steering Linkage
 - B. Tilt Steering
 - C. **Steering Coloumn**
 - D. Steering Wheel
 - E. Telescopic Steering

3. Perhatikan gambar disamping!
Tipe Steering Gear yang dimaksud adalah
 - A. Rack
 - B. Steering Lock
 - C. Power Steering
 - D. **Recirculating Ball**
 - E. Pinion

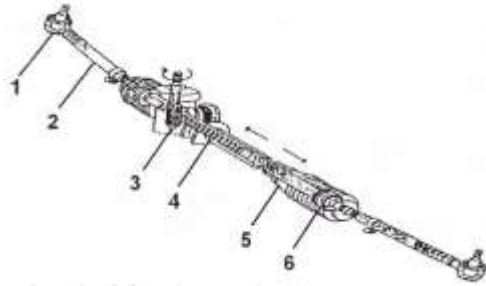
4. Salah satu syarat yang harus dipenuhi agar sistem kemudi bekerja sesuai dengan fungsinya adalah
 - A. **Recovery (pengembalian) yang halus.**
 - B. Menopang body pada axle dan memelihara letak geometris antara body dengan roda-roda
 - C. Menyerap kejutan yang diterima dari permukaan jalan yang tidak rata.
 - D. Dapat membedakan putaran antara roda kiri dan kanan
 - E. Dapat memindahkan tenaga tanpa terjadi slip.



5. Komponen sistem kemudi yang berfungsi untuk mengarahkan roda depan dan meningkatkan momen agar kemudi menjadi ringan adalah
- A. Steering Wheel
 - B. Steering Coloumn
 - C. **Steering Gear**
 - D. Power Steering
 - E. Steering Linkage
6. Yang tidak termasuk jenis kemudi adalah :
- A. Worm & Sector
 - B. Screw nut
 - C. Recirculating ball
 - D. **Steering gear box**
 - E. Screw Pin
7. Jenis kemudi yang memiliki gerak putar pinion dirubah langsung menjadi gerakan mendatar, konstruksi sederhana, sudut belok tajam dan ringan adalah
- A. Worm & Sector
 - B. **Rack & Pinion**
 - C. Recirculating ball
 - D. Screw nut
 - E. Steering gear box
8. Akibat yang terjadi apabila steering wheel di ganti yang lebih besar adalah
- A. Getaran roda besar
 - B. Sudut belok kecil
 - C. Kemudi menjadi berat
 - D. **Kemudi menjadi ringan**
 - E. Tidak ada perubahan
9. Komponen yang berfungsi untuk menahan beban yang diberikan pada roda-roda depan serta sebagai poros putaran roda adalah
- A. **Steering Linkage**
 - B. Tie Rod
 - C. Ball Joint
 - D. Idler Arm
 - E. Pitman Arm

10. Salah satu keuntungan penggunaan power steering adalah, **kecuali** :
- A. Dibutuhkan tenaga yang besar untuk menggerakkan roda kemudi
 - B. Mengurangi daya pengemudian
 - C. Kestabilan yang tinggi selama pengemudian
 - D. Meringankan pengemudi saat membelok
 - E. Menghindarkan pengemudi dari rasa lelah
11. Salah satu kerugian yang didapat dari steering coloumn tipe non collapsible adalah
- A. Konstruksi rumit
 - B. Main shaft kurang kuat
 - C. Kemudi tidak dapat menyerap goncangan
 - D. Hanya digunakan pada mobil penumpang atau mobil ukuran kecil
 - E. Mahal perawatannya
12. Tipe sistem kemudi dengan alur kerja dari steering wheel > steering coloumn > steering gear > steering linkage adalah
- A. Rack and pinion
 - B. Telescopic
 - C. Worm and Sector
 - D. **Recirculation ball**
 - E. Screw pin
13. Salah satu keuntungan dari pemakaian sistem kemudi tipe rack and pinion adalah
- A. **Persinggungan anatara gigi pinion dan rack langsung**
 - B. Bentuk gigi rack lurus
 - C. Bentuk roda gigi kecil
 - D. Cocok untuk semua jenis kendaraan
 - E. Konstruksi rumit

14. Perhatikan gambar di bawah ini!



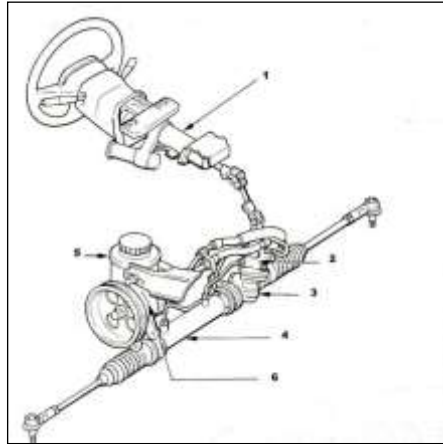
Nama komponen yang ditunjukkan oleh nomor 1,2,3 dan 6 pada gambar di atas adalah

- A. Tie rod end, tie rod, rack, boot
- B. Tie rod end, tie rod, pinion, rack
- C. Tie rod end, pinion, boot, dan rack
- D. Tie rod end, tie rod, pinion, dan ball joint**
- E. Tie rod, pinion, rack, boot

15. Fungsi utama dari sistem kemudi adalah :

- A. Mengarahkan jalannya kendaraan**
- B. Memutar roda
- C. Memutar kendaraan
- D. Membedakan putaran antara roda kanan dan kiri
- E. Membelokkan kendaraan

16. Perhatikan gambar di bawah ini



Nama komponen yang ditunjukkan oleh nomor 2 pada gambar sistem kemudi di atas adalah

- A. Vane pump
- B. Gear housing
- C. Control valve
- D. Reservoir Tank
- E. Master Cylinder

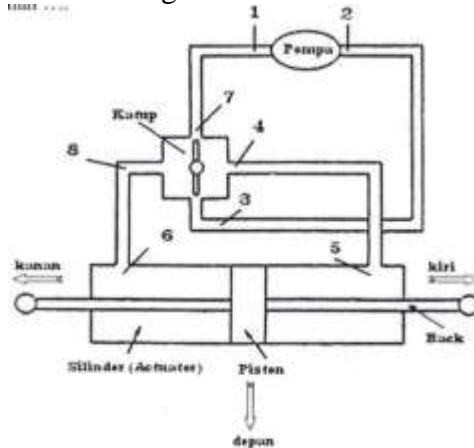
17. Alat yang digunakan untuk melepaskan idler arm bracket cup pada steering knuckle kemudi?

- A. Obeng dan Palu
- B. SST
- C. Kunci kombinasi
- D. Tang
- E. Snap Ring

18. Jenis Komponen yang dilakukan pertama kali saat melepas steering linkage dari kendaraan adalah

- A. Pitman Arm
- B. Tie Rod
- C. Relay Rod
- D. Axle Hub
- E. Sector Shaft

19. Perhatikan gambar di bawah!



Bila roda kemudi diputar ke kiri dan menggerakkan katup, maka aliran tekanan oli pada power steering adalah

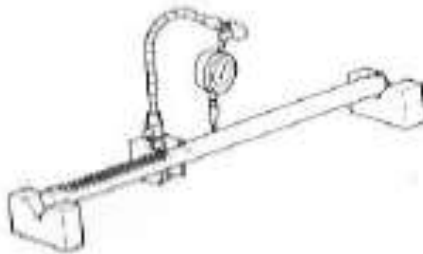
- A. 1 – 7 – 4 – 5
- B. 2 – 3 – 8 – 6
- C. 1 – 7 – 8 – 6**
- D. 2 – 3 – 7 – 1
- E. 1 – 7 – 4 – 8

20. Perhatikan gambar nomor 19!

Bila roda kemudi diputar ke kanan dan menggerakkan katup, maka aliran tekanan oli pada power steering adalah

- A. 1 – 7 – 4 – 5
- B. 2 – 3 – 8 – 6**
- C. 1 – 7 – 8 – 6
- D. 1 – 7 – 4 – 8
- E. 2 – 3 – 7 – 1

21. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pemeriksaan komponen sistem kemudi tipe rack and pinion yang dilakukan pada gambar merupakan pemeriksaan...

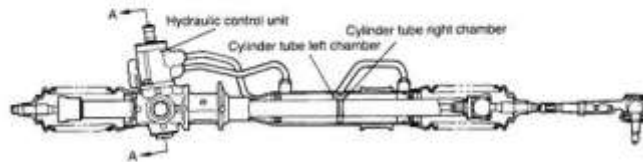
- A. Pemeriksaan kebengkokan rack**
- B. Penyetelan preload rack
- C. Penyetelan preload pinion
- D. Penyetelan keovalan rack
- E. Pemeriksaan keausan atau kerusakan gigi-gigi rack

22. Flow control valve merupakan bagian dari komponen vane pump. Fungsi dari flow control valve adalah

- A. Mengatur volume aliran minyak dari pompa ke gear housing dan menjaga agar volumenya tetap pada rpm pompa yang berubah-ubah.
- B. Menampung fluida powersteering
- C. Memompa fluida
- D. Mengalirkan tekanan fluida ke gear housing
- E. Mengatur arah aliran minyak dari pompa

23. Perhatikan gambar di bawah ini!

Components of the power steering gear box



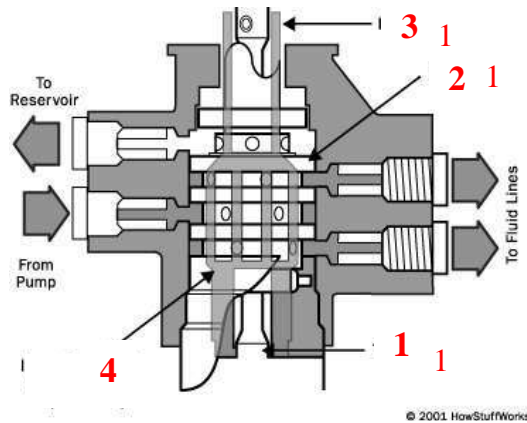
Komponen powersteering yang dimaksud adalah

- A. Gear housing
- B. Vane pump
- C. Power silinder
- D. Katup rotary
- E. Recervoir Tank

24. Alat yang digunakan untuk memeriksa kebengkokan poros rack and pinion adalah

- A. Pressure gauge
- B. Dial gauge
- C. Caliper gauge
- D. Vernier caliper
- E. Thickness gauge

25. Perhatikan gambar di bawah ini!



Komponen di samping merupakan konstruksi katup rotary powersteering, gambar komponen yang ditunjukkan oleh nomor 1 adalah

- A. Input Shaft
- B. Outer Valve Unit
- C. Torsion Bar
- D. Inner Valve Unit
- E. Output Shaft

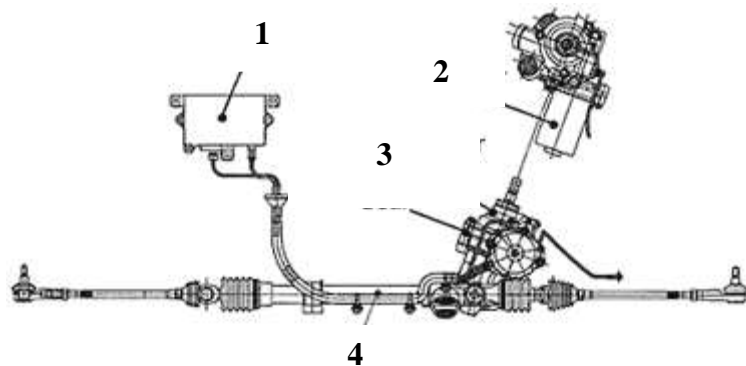
26. Hal yang tidak diperbolehkan dalam pembongkaran komponen steering gear adalah, kecuali...

- A. Membongkar mur peluru dari poros utama kemudi
- B. Memukul mur peluru pada ujung poros cacing.
- C. Membuka outer race bantalan dan seal oli dari sekrup penyatel
- D. **Membongkar kapsul dari poros sektor**
- E. Membongkar poros cacing mur

27. Tujuan dari pengembangan EPS adalah meningkatkan efisiensi kerja kendaraan dengan melakukan perubahan proses kerja power steering. Komponen utama electronic powersteering anatar lain adalah

- A. **Control Module, Vehicle Speed Sensor, Torque Sensor, Clutch**
- B. Control Module, Motor Elektrik, Heat Sensor, Noise Suppressor
- C. Motor Elektrik, Fuel Sensor, Clutch, On-Board Diagnostic Sensor
- D. Motor Elektrik, Clutch, Torque Sensor, Air Sensor, Noise suppressor
- E. Light Sensor, Vehicle Speed Sensor, Noise Suppressor, On-Board Diagnostic Sensor

28. Komponen electronic powersteering yang bertindak sebagai sensor yang mendeteksi mesin sedang bekerja atau tidak adalah
- Control Module
 - Torque Sensor
 - On-board Diagnostic Display
 - Noise Suppressor**
 - Clutch
29. Cara penggantian bearing bagian bawah pinion adalah, kecuali...
- Panaskan pinion housing sampai di atas 80oC (176oF).
 - Pukul rack housing dengan palu plastik untuk melepas bearing.
 - Panaskan rack housing sampai di atas 80oC (176oF)
 - Dengan menggunakan SST, lepaskan bearing bagian atas.**
 - Dengan menggunakan SST, pasanglah bearing bawah yang baru. Perhatikan arah bearing.
30. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar diatas merupakan konstruksi Electronic Power Steering, komponen yang ditunjukkan oleh nomor 2 adalah

- Electronic Control Unit
- DC Motor**
- Steering Gear
- Torque Sensor
- Reduction Gear

31. Hal pertama yang dilakukan saat melepas steering coloumn dar kendaraan adalah
- A. Melepas kabel negatif baterai
 - B. Melepas poros utama
 - C. Melepas roda kemudi
 - D. Melepas kunci kontak
 - E. Melepas plat kontak klakson
32. Noise Suppressor segera menginformasikan pada Control Module untuk mengaktifkan motor listrik dan clutch pun langsung menghubungkan motor dengan batang steer. Peristiwa berikut terjadi pada saat...
- A. Kunci kontak diputar ke posisi ON
 - B. Kunci kontak diputar ke posisi OFF
 - C. Mesin bekerja
 - D. Mesin Mati
 - E. Kunci Kontak diputar ke posisi ACC
33. Peristiwa apakah yang terjadi saat kendaraan menggunakan sistem electronic power steering mencapai kecepatan 80 km/jam adalah
- A. Control modul tidak aktif
 - B. Vehicle speed sensor tidak aktif
 - C. Motor elektrik tidak aktif
 - D. Lampu indikator berkedip
 - E. Tidak ada peristiwa apapun
34. Overhoul yang dilakukan pada sistem power steering adalah
- A. Memeriksa tinggi minyak dalam tangki cadangan
 - B. Memeriksa kemungkinan terdapat buih
 - C. Memeriksa tekanan minyak power steering
 - D. Memeriksa temperatur minyak power steering
 - E. Semua jawaban benar

35. T Alat yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan tekanan pada powersteering disebut

- A. Pressure gauge
- B. Dial gauge
- C. Caliper gauge
- D. Vernier Caliper
- E. Thicness Gauge

36. Pemeriksaan pada sistem kemudi dengan cara menggerakkan kemudi keatas-bawah, kiri-kanan, dan maju-mundur adalah

- A. Pemeriksaan Steering Wheel
- B. **Pemeriksaan Steering Coloumn**
- C. Pemeriksaan Steering Linkage
- D. Pemeriksaan Bearing
- E. Pemeriksaan Joint

37. Perhatikan pernyataan berikut!

1. Mur roda kemudi kurang keras
2. Keausan atau penyetelan steering gear yang tidak tepat
3. Bantalan roda longgar
4. Main shaft joint longgar

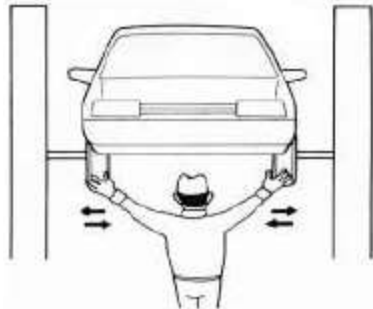
Pernyataan di atas merupakan penyebab kelebihan kebebasan pada pemeriksaan komponen...

- A. **Pemeriksaan Steering Wheel**
- B. Pemeriksaan Steering coloumn
- C. Pemeriksaan Steering Linkage
- D. Pemeriksaan Bearing
- E. Pemeriksaan Joint

38. Istilah besarnya kebebasan gerakan steering wheel pada pemeriksaan steering wheel disebut

- A. **Free play**
- B. Free wheel
- C. Free steering
- D. **Free Rom**
- E. Freedom

39. Perhatikan gambar di bawah ini!

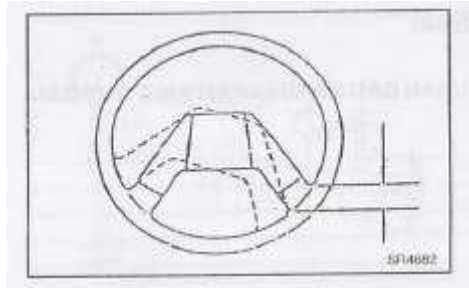


Pemeriksaan di atas dilakukan untuk pemeriksaan komponen...

- A. Pemeriksaan Steering Wheel
 - B. Pemeriksaan Steering coloumn
 - C. **Pemeriksaan Steering Linkage**
 - D. Pemeriksaan Bearing
 - E. Pemeriksaan Joint
40. Penyebab steering gear berat adalah, **kecuali...**
- A. Kerusakan pada gigi kemudi
 - B. Penyetelan preload yang kurang tepat
 - C. Tekanan ban rendah
 - D. **Permukaan ban aus**
 - E. Kemudi berkarat
41. Istilah kecenderungan posisi kendaraan tidak mengarah ke posisi pengemudian pada sistem kemudi adalah
- A. **Wandering**
 - B. Rolling
 - C. Shimmy
 - D. Oling
 - E. Bouncing
42. Penyebab Kendaraan cenderung membelok kesalah satu sisi selama pengemudian lurus adalah, **kecuali**
- A. Diameter roda tidak sama
 - B. Tekanan angin roda kiri dan kanan tidak sama
 - C. Penyetelan toe-in dan toe-out tidak sama
 - D. **Permukaan aus roda tidak sama**
 - E. penyetelan spooring tidak sesuai

43. Penyebab roda kemudi berayun kekanan dan kekiri yang disebabkan roda depan tidak balance adalah, **kecuali...**
- A. Gerak bebas roda berlebihan
 - B. Ball joint dan king pin aus
 - C. Shock absorber tidak berfungsi
 - D. Chamber antara roda kanan dan kiri sama**
 - E. Main shaft aus
44. Pemeriksaan komponen sistem kemudi dengan memeriksa bracket atas dengan cara cek bahwa mekanisme pengunci kemudi dan cek kondisi putaran bantalan atas serta suara abnormal adalah
- A. Pemeriksaan steering coloumn**
 - B. Pemeriksaan steering gear
 - C. Pemeriksaan steering linkage
 - D. Pemeriksaan steering wheel
 - E. Pemeriksaan joint
45. Langkah pembongkaran steering linkage secara benar dan urut adalah
- A. Pitman arm dari sector shaft – Pitman arm dari relay rod – tie rod dari relay rod – tie rod dari knuckle arm.**
 - B. Tie rod dari knuckle arm - Pitman arm dari sector shaft – pitman arm dari relay rod – tie rod dari relay rod.
 - C. tie rod dari relay rod – tie rod dari knuckle arm - pitman arm dari sector shaft – Pitman arm dari relay rod
 - D. Tie rod dari knuckle arm - Pitman arm dari sector shaft – tie rod dari relay rod - pitman arm dari relay rod.
 - E. Pitman arm dari sector shaft – tie rod dari knuckle arm - pitman arm dari relay rod – tie rod dari relay rod

46. Perhatikan gambar di bawah ini!



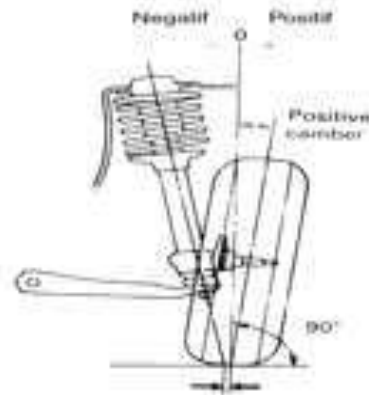
Pemeriksaan yang dilakukan sesuai dengan gambar di atas adalah

- A. Pemeriksaan diameter roda kemudi
 - B. Pemeriksaan kebebasan roda kemudi**
 - C. Pemeriksaan keretakan pada roda kemudi
 - D. Pemeriksaan kemiringan roda kemudi
 - E. Pemeriksaan ketinggian roda kemudi
47. Sudut-sudut kemiringan roda yang dibentuk oleh garis sumbu vertikal jika kendaraan dipandang dari depan, samping atau atas yang berfungsi untuk memudahkan pengemudian kendaraan, menstabilkan pengemudian, menghasilkan daya balik kemudi yang baik, mengurangi keausan ban disebut
- A. Wheel Alignment**
 - B. Steering
 - C. Balancing
 - D. Differential
 - E. Spooling
48. Kemiringan roda bagian atas kearah dalam/luar terhadap garis sumbu vertikal jika kendaraan dilihat dari depan disebut
- A. Camber**
 - B. Caster
 - C. Kingpin Inclination
 - D. Turning radius
 - E. spooling

49. Perhatikan gambar di samping!

Wheel alignment apakah yang ditunjukkan oleh gambar di samping?

- A. Camber negatif
- B. Camber positif**
- C. Caster positif
- D. Caster negatif
- E. Camber 0



50. Peristiwa apakah yang akan terjadi bila garis tengah roda sejajar dengan garis sumbu vertikal (camber 0) adalah, **kecuali...**

- A. Mencegah keausan ban yang tidak merata
- B. Stabilitas pengemudian berkurang
- C. Kemudi tidak stabil
- D. Meminimalisir getaran pada roda kemudi**
- E. Tidak berpengaruh pada kemudi

51. Kemiringan steering axis bagian atas kearah depan atau belakang terhadap garis sumbu vertikal bila dipandang dari samping kendaraan disebut

- A. Camber
- B. **Caster**
- C. Kingpin Inclination
- D. Sporing
- E. Balancing

52. Jarak antara roda kanan dan kiri terhadap titik pusat yang sama kedua roda pada saat membelok disebut?

- A. **Wheel angle**
- B. Caster
- C. Camber
- D. Kingpin Inclination
- E. Toe

53. Perhatikan langkah overhaul berikut!

1. Lepaskan cotter pin, plug dan ball stud seat.
2. Lepaskan pitman arm dari drag link
3. Lepaskan ball stud seat, spring dan spring seat

Overhaul komponen berdasarkan langkah overhaul yang sesuai dengan langkah di atas adalah

- A. Cotter Pin
- B. Ball Stud Seat
- C. Drag Link
- D. Spring Seat
- E. Bracket Cup

54. Apakah yang dimaksud dengan kingpin inclination adalah

- A. kemiringan steering axis bagian atas ke arah dalam bila dipandang dari depan kendaraan.
- B. Kemiringan steering axis bagian atas ke arah depan atau belakang terhadap garis sumbu vertikal bila dipandang dari samping kendaraan
- C. Kemiringan roda bagian atas ke arah dalam/luar terhadap garis sumbu vertikal jika kendaraan dilihat dari depan
- D. Kelurusan antara roda kanan dan kiri depan dengan roda belakang
- E. Jarak antara roda kanan dan roda kiri terhadap titik pusat yang sama kedua roda pada saat membelok

55. Istilah offset pada wheel alignment adalah

- A. Jarak antara titik potong garis tengah steering axis dengan jalan dan titik pusat singgung ban dengan jalan
- B. Jarak antara titik potong steering axis dengan jalan dan titik potong garis tengah ban dengan jalan.
- C. Roda berputar mengelilingi titik pusat yang berbeda
- D. Garis tengah roda sejajar dengan garis sumbu horizontal
- E. Kemiringan steering axis bagian atas ke arah depan

56. Alat Komponen-komponen steering linkage untuk suspensi Rigid adalah seperti berikut kecuali :

- A. Ralay rod
- B. Drag link
- C. Pitman arm
- D. Tie Rod End
- E. Tie Rod

57. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

- a. Buatlah tanda pada poros intermediate dan kopling penyambungannya.
- b. Luruskan tanda pada yoke dan poros pinion
- c. Luruskan tanda pada main shaft dan roda kemudi

komponen pada sistem kemudi yang harus memperhatikan pernyataan di atas saat pembongkaran dan pemasangannya adalah

- A. Steering Gear tipe Rack and Pinion
- B. Steering Gear tipe Recirculating Ball
- C. Steering Linkage
- D. Steering Column**
- E. Steering Wheel

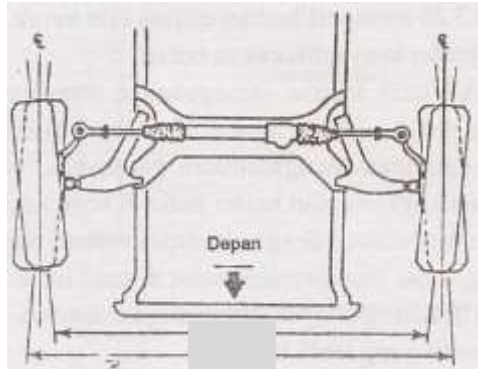
58. Perhatikan kalimat di bawah ini!

1. Tempatkan kendaraan pada tempat yang datar
2. Roda diputar dengan sudut 20° . Perbedaan besar kemiringan roda dapat diketahui.

Kalimat di atas merupakan langkah-langkah pemeriksaan wheel alignment untuk penyetelan....

- A. Penyetelan sudut chamber
- B. Penyetelan sudut caster**
- C. Penyetelan sudut toe-in
- D. Penyetelan sudut toe-out
- E. Penyetelan turning radius

59. Perhatikan gambar di bawah ini!



Penyetelan menurut gambar di atas adalah

- A. Penyetelan sudut chamber
 - B. Penyetelan sudut caster
 - C. **Penyetelan sudut toe-in**
 - D. Penyetelan sudut toe-out
 - E. Penyetelan turning radius
60. Hal yang perlu diperhatikan saat pembongkaran dan pemasangan steering linkage adalah
- A. Penahan debu setiap joint tidak boleh rusak
 - B. Tie rod end harus dimasukkan ke adjusting tube dengan panjang ulir yang sama diujung kiri dan kanan
 - C. Tube clamp harus dipasang sedemikian rupa sehingga segaris dengan garis pembagi pada pipa
 - D. Ikuti momen kekencangan yang dianjurkan
 - E. **Semua jawaban benar**

Kunci Jawaban Soal Uji Coba

1. A	11. C	21. B	31. A	41. A	51. B
2. C	12. D	22. A	32. C	42. D	52. A
3. D	13. A	23. C	33. C	43. D	53. A
4. A	14. D	24. C	34. A	44. A	54. A
5. C	15. A	25. B	35. B	45. A	55. B
6. D	16. C	26. A	36. B	46. B	56. D
7. B	17. A	27. D	37. A	47. A	57. A
8. D	18. C	28. A	38. A	48. A	58. B
9. A	19. C	29. C	39. C	49. B	59. C
10. A	20. B	30. B	40. D	50. D	60. A

Lampiran 15. Analisis Soal Uji Coba Aspek Kognitif

ANALISIS SOAL UJI COBA KOGNITIF

No.	Kode	Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	UC-04	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-16	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC-06	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-19	1	1	1	1	1	1	1	0
5	UC-22	1	1	1	1	1	1	1	0
6	UC-29	1	1	1	0	1	0	1	1
7	UC-03	1	1	1	1	1	0	0	0
8	UC-05	1	1	1	1	1	1	1	0
9	UC-09	1	1	0	0	1	1	1	0
10	UC-17	1	1	1	0	0	0	0	1
11	UC-11	1	1	1	1	0	1	0	1
12	UC-14	1	0	1	1	1	1	1	1
13	UC-12	1	0	1	0	1	0	1	1
14	UC-22	0	1	0	1	0	0	0	0
15	UC-27	1	1	1	1	1	0	0	0
16	UC-30	1	1	1	0	0	1	1	0
17	UC-26	0	0	1	1	1	1	1	1
18	UC-08	0	0	0	1	1	0	0	1
19	UC-24	1	1	1	0	1	0	0	0
20	UC-01	1	1	1	0	1	0	0	0
21	UC-13	1	1	1	0	1	0	0	0
22	UC-02	1	1	1	0	1	0	0	0
23	UC-20	1	1	1	0	1	0	0	0
24	UC-07	0	1	1	0	1	0	0	0
25	UC-28	1	1	1	0	1	0	0	0
26	UC-23	0	1	1	0	0	0	0	0
27	UC-10	1	1	1	0	1	0	0	0
28	UC-15	0	1	0	0	1	0	0	0
29	UC-18	1	1	1	0	1	0	0	0
30	UC-25	1	1	1	0	1	0	0	0
Validitas	Jumlah	24	26	26	13	25	11	12	10
	P	0,80	0,87	0,87	0,43	0,83	0,37	0,40	0,33
	Q	0,20	0,13	0,13	0,57	0,17	0,63	0,60	0,67
	Mp	34,25	32,35	32,58	40,46	32,44	42,36	42,50	40,10
	Mt	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10
	StDev	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02
	r-pbi	0,358	0,052	0,101	0,608	0,063	0,650	0,707	0,471
	r-kritis	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Kriteria	INVALID	INVALID	INVALID	VALID	INVALID	VALID	VALID	VALID	
Indeks Kesukaran	B	24	26	26	13	25	11	12	10
	js	30	30	30	30	30	30	30	30
	P	0,8	0,866667	0,866667	0,433333	0,833333	0,366667	0,4	0,333333
	Kriteria	MUDAH	MUDAH	MUDAH	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
Daya Pembeda	Atas	15	14	14	11	12	10	11	8
	bawah	9	12	11	1	12	0	0	1
	Ba	1	0,933333	0,933333	0,733333	0,8	0,666667	0,733333	0,533333
	Bb	0,6	0,8	0,733333	0,066667	0,8	0	0	0,066667
	D	0,4	0,133333	0,2	0,666667	0	0,666667	0,733333	0,466667
	kriteria	BAIK	JELEK	CUKUP	BAIK	JELEK	BAIK	BAIK SEKAL	BAIK
Kriteria soal	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	

ANALISIS SOAL UJI COBA KOGNITIF

Butir Soal											
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	24	11	12	11	11	21	13	21	12	12	12
0,40	0,80	0,37	0,40	0,37	0,37	0,70	0,43	0,70	0,40	0,40	0,40
0,60	0,20	0,63	0,60	0,63	0,63	0,30	0,57	0,30	0,60	0,60	0,60
42,50	32,83	40,45	42,50	40,09	43,64	35,86	39,62	36,00	29,08	41,83	41,83
32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10
12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02
0,707	0,122	0,529	0,707	0,506	0,730	0,478	0,547	0,496	-0,205	0,661	0,661
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
VALID	INVALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	INVALID	VALID	VALID
12	24	11	12	11	11	21	13	21	12	12	12
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,4	0,8	0,366667	0,4	0,366667	0,366667	0,7	0,433333	0,7	0,4	0,4	0,4
SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
10	13	9	10	10	10	14	10	14	4	10	10
1	10	1	1	1	1	6	2	6	8	2	2
0,666667	0,866667	0,6	0,666667	0,666667	0,666667	0,933333	0,666667	0,933333	0,266667	0,666667	0,666667
0,066667	0,666667	0,066667	0,066667	0,066667	0,066667	0,4	0,133333	0,4	0,533333	0,133333	0,133333
0,6	0,2	0,533333	0,6	0,6	0,6	0,533333	0,533333	0,533333	-0,26667	0,533333	0,533333
BAIK	CUKUP	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	JELEK	BAIK	BAIK
Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai

ANALISIS SOAL UJI COBA KOGNITIF

Butir Soal									
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
12	11	11	13	25	27	22	22	23	26
0,40	0,37	0,37	0,43	0,83	0,90	0,73	0,73	0,77	0,87
0,60	0,63	0,63	0,57	0,17	0,10	0,27	0,27	0,23	0,13
42,67	39,36	41,00	41,85	33,16	32,59	35,59	35,59	35,57	33,46
32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10
12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02
0,718	0,460	0,563	0,709	0,197	0,123	0,482	0,482	0,523	0,289
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
VALID	VALID	VALID	VALID	INVALID	INVALID	VALID	VALID	VALID	INVALID
12	11	11	13	25	27	22	22	23	26
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,4	0,366667	0,366667	0,433333	0,833333	0,9	0,733333	0,733333	0,766667	0,866667
SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH
11	10	10	11	14	14	14	14	15	15
0	0	1	2	10	12	7	7	7	10
0,733333	0,666667	0,666667	0,733333	0,933333	0,933333	0,933333	0,933333	1	1
0	0	0,066667	0,133333	0,666667	0,8	0,466667	0,466667	0,466667	0,666667
0,733333	0,666667	0,6	0,6	0,266667	0,133333	0,466667	0,466667	0,533333	0,333333
BAIK SEKAL	BAIK	BAIK	BAIK	CUKUP	JELEK	BAIK	BAIK	BAIK	CUKUP
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang

ANALISIS SOAL UJI COBA KOGNITIF

Butir Soal									
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
22	14	12	13	15	21	20	11	13	13
0,73	0,47	0,40	0,43	0,50	0,70	0,67	0,37	0,43	0,43
0,27	0,53	0,60	0,57	0,50	0,30	0,33	0,63	0,57	0,57
35,77	31,00	41,75	42,92	34,40	35,86	36,55	30,00	42,62	41,38
32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10
12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02
0,507	-0,086	0,656	0,788	0,191	0,478	0,524	-0,133	0,765	0,676
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
VALID	INVALID	VALID	VALID	INVALID	VALID	VALID	INVALID	VALID	VALID
22	14	12	13	15	21	20	11	13	13
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,733333	0,466667	0,4	0,433333	0,5	0,7	0,666667	0,366667	0,433333	0,433333
MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
15	6	11	12	8	14	14	4	13	13
6	8	1	1	7	6	5	7	0	0
1	0,4	0,733333	0,8	0,533333	0,933333	0,933333	0,266667	0,866667	0,866667
0,4	0,533333	0,066667	0,066667	0,466667	0,4	0,333333	0,466667	0	0
0,6	-0,133333	0,666667	0,733333	0,066667	0,533333	0,6	-0,2	0,866667	0,866667
BAIK	JELEK	BAIK	BAIK SEKALU	JELEK	BAIK	BAIK	JELEK	BAIK SEKALU	BAIK SEKALU
Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai

ANALISIS SOAL UJI COBA KOGNITIF

Butir Soal										Y	Y ²
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	54	2916
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	52	2704
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	51	2601
1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	51	2601
1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	47	2209
1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	47	2209
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	44	1936
1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	42	1764
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	42	1764
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	39	1521
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	36	1296
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	36	1296
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	33	1089
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	30	900
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	30	900
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	28	784
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	729
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	26	676
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	26	676
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	23	529
1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	23	529
1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	22	484
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22	484
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	21	441
1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	21	441
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	19	361
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	18	324
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	18	324
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	18	324
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	17	289
20	10	9	22	11	8	20	11	11	21	963	35101
0,67	0,33	0,30	0,73	0,37	0,27	0,67	0,37	0,37	0,70		
0,33	0,67	0,70	0,27	0,63	0,73	0,33	0,63	0,63	0,30		
36,60	33,30	25,44	34,41	32,09	32,88	36,55	43,36	39,45	34,95		
32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10	32,10		
12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02		
0,530	0,071	-0,363	0,319	-0,001	0,039	0,524	0,713	0,466	0,363		
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361		
VALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	VALID	VALID	VALID	VALID		
20	10	9	22	11	8	20	11	11	21		
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
0,666666667	0,333333	0,3	0,733333	0,366667	0,266667	0,666667	0,366667	0,366667	0,7		
SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH		
14	5	2	13	5	4	15	11	10	13		
6	5	7	9	6	4	5	0	1	8	K	41
0,933333333	0,333333	0,133333	0,866667	0,333333	0,266667	1	0,733333	0,666667	0,866667	Mt	393,89
0,4	0,333333	0,466667	0,6	0,4	0,266667	0,333333	0	0,066667	0,533333	Vt	148,07
0,533333333	0	-0,333333	0,266667	-0,066667	0	0,666667	0,733333	0,6	0,333333	rtabel	0,361
BAIK	JELEK	JELEK	CUKUP	JELEK	JELEK	BAIK	BAIK SEKAL	BAIK	CUKUP	r11	0,958
Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Reliabel	

Lampiran 16. Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Aspek Kognitif

$$\text{Rumus } R_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

R_{pbis} = Koefisien korelasi *point biserial*

M_p = rata – rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata – rata skor total

S_t = Standar devinisi skor total

P = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$(p = \frac{\text{banyaknyasiswayangmenjawabbenar}}{\text{jumlahseluruhsiswa}})$

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah (1-p)

Kriteria:

Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka butir soal valid

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butur soal no 15, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No	Kode	X	Y	XY	Y ²
1	UC-04	1	54	54	2916
2	UC-16	1	52	52	2704
3	UC-06	1	51	51	2601
4	UC-19	1	51	51	2601
5	UC-22	1	47	47	2209
6	UC-29	1	47	47	2209
7	UC-03	1	44	44	2116
8	UC-05	1	42	42	2025
9	UC-09	1	42	42	1936
10	UC-17	1	39	39	1764
11	UC-11	1	36	36	1764
12	UC-14	0	36	0	1521
13	UC-12	1	33	33	1296
14	UC-22	1	30	30	1296
15	UC-27	1	30	30	1089
16	UC-30	0	28	0	900
17	UC-26	1	27	27	900
18	UC-08	0	26	0	900
19	UC-24	1	26	26	784
20	UC-01	1	23	23	729
21	UC-13	0	23	0	676
22	UC-02	0	22	0	676
23	UC-20	1	22	22	529
24	UC-07	1	21	21	529
25	UC-28	0	21	0	484
26	UC-23	0	19	0	484
27	UC-10	0	18	0	484
28	UC-15	1	18	18	484
29	UC-18	1	18	18	441
30	UC-25	0	17	17	400
JUMLAH		21	963	753	35101

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor total yang menjawab benar pada no 15}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 15}}$$

$$= \frac{753}{21}$$

$$= 35.857$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{963}{30}$$

$$= 32.1$$

$$P = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 15}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{21}{30}$$

$$= 0.70$$

$$q = 1 - p$$

$$= 1 - 0.70$$

$$= 0.30$$

$$S_t = \sqrt{\frac{\text{Jumlah skor total kuadrat} - \frac{\text{Jumlah kuadrat skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}}{\text{Banyaknya siswa}}}$$

$$= \sqrt{\frac{35101 - \frac{(963)^2}{30}}{30}}$$

$$= 12.02$$

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

$$= \frac{35.85 - 32.1}{12.02} \sqrt{\frac{0.7}{0.3}}$$

$$= 0,478$$

Lampiran 17. Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba

Rumus :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria

Interval	Kriteria
$D \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat Baik

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 15, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelas Atas			Kelas Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-04	1	1	UC-30	0
2	UC-16	1	2	UC-08	0
3	UC-06	1	3	UC-26	1
4	UC-19	1	4	UC-24	1
5	UC-22	1	5	UC-01	1
6	UC-29	1	6	UC-02	0
7	UC-03	1	7	UC-13	0
8	UC-09	1	8	UC-07	1
9	UC-05	1	9	UC-20	1

10	UC-17	1	10	UC-28	0
11	UC-11	1	11	UC-10	1
12	UC-14	0	12	UC-15	1
13	UC-12	1	13	UC-25	0
14	UC-22	1	14	UC-23	0
15	UC-27	1	15	UC-18	0
JUMLAH		14	Jumlah		7

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \\
 &= \frac{14}{15} - \frac{7}{15} \\
 &= 0.93 - 0.46 \\
 &= 0.47
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan pada rentang $0.40 < D \leq 0.70$, daya beda soal nomor 15 tergolong baik.

Lampiran 18. Perhitungan Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Kognitif

Rumus:

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

Keterangan:

P : taraf kesukaran soal

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh siswa

Kriteria:

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

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no. 15, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

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

13	UC-12	1	13	UC-25	0
14	UC-22	1	14	UC-23	0
15	UC-27	1	15	UC-18	0
JUMLAH		14	Jumlah		7

$$P = \frac{21}{30}$$

$$= 0.70$$

Nilai hasil perhitungan berada pada rentang $0,7 < P \leq 1,00$ sehingga tingkat kesukaran soal nomor 15 tergolong mudah.

Lampiran 19. Perhitungan Reabilitas Uji Coba Kognitif

Rumus:

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

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

Keterangan:

r_{11} : reabilitas instrumen.

k : Banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

M : Skor rata-rata

V_t : Varians total

x : skor total tiap siswa

n : jumlah siswa

Kriteria:

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

Berdasarkan r_{tabel} , $r_{\text{product moment}}$ untuk $n = 30$ dengan taraf nyata 5% = 0,361. Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$k = 41$$

$$k - 1 = 40$$

$$\sum X = 630$$

$$\sum X^2 = 17672$$

$$n = 30$$

$$m = \frac{\sum X}{n} = \frac{630}{30} = 15,36$$

$$V_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n} = \frac{17672 - \frac{(630)^2}{30}}{30} = \frac{17672 - 13230}{30} = 148,07$$

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

$$= \left(\frac{41}{41-1} \right) \left(1 - \frac{15,36(41-15,36)}{41 \cdot 148,07} \right)$$

$$= 1,025 \times 0,935$$

$$r_{11} = 0,958$$

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

Lampiran 20. Dokumentasi Uji Coba Soal



Lampiran 21. Soal *Pre Test* dan *Post Test* Aspek Kognitif

SOAL *PRE TEST* dan *POST TEST*

Satuan Pendidikan : SMK

Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan

Kompetensi : Memperbaiki Sistem Kemudi

Kelas/Semester : XII/V

Alokasi Waktu : 60 menit

Banyak Soal : 40 butir soal

Petunjuk Umum :

1. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda ke dalam lembar jawaban yang telah tersedia.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Periksa dan bacalah dengan cermat soal-soal sebelum menjawab.
4. Soal merupakan soal pilihan ganda dengan jumlah 40 butir.
5. Berikan tanda silang (X) pada huruf jawaban yang Anda anggap benar.
6. Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah dan Anda ingin memperbaiki, maka coretlah dengan dua garis mendatar pada jawaban yang Anda anggap salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

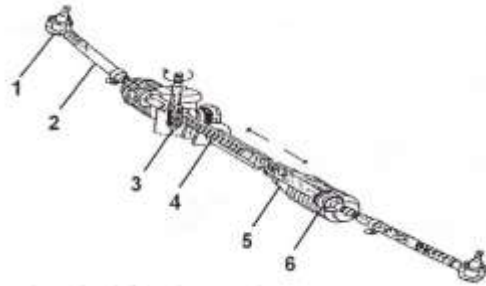
Contoh : Pilihan semula: A ~~B~~ C D E
 Menjadi : A ~~B~~ C D ~~E~~

7. Periksa kembali pekerjaan sebelum diserahkan kepada pengawas beserta lembar soalnya.
8. Lembar soal tetap bersih, jangan dicorat-corei.
9. Berdoalah sebelum mengerjakan.

“SELAMAT MENGERJAKAN”

1. Salah satu syarat yang harus dipenuhi agar sistem kemudi bekerja sesuai dengan fungsinya adalah :
 - A. **Recovery (pengembalian) yang halus.**
 - B. Menopang body pada axle dan memelihara letak geometris antara body dengan roda-roda
 - C. Menyerap kejutan yang diterima dari permukaan jalan yang tidak rata.
 - D. Dapat membedakan putaran antara roda kiri dan kanan
 - E. Dapat memindahkan tenaga tanpa terjadi slip.
2. Yang tidak termasuk jenis kemudi adalah :
 - A. Worm & Sector
 - B. Screw nut
 - C. Recirculating ball
 - D. **Steering gear box**
 - E. Screw Pin
3. Jenis kemudi yang memiliki gerak putar pinion dirubah langsung menjadi gerakan mendatar, konstruksi sederhana, sudut belok tajam dan ringan adalah :
 - A. Worm & Sector
 - B. **Rack & Pinion**
 - C. Recirculating ball
 - D. Screw nut
 - E. Steering gear box
4. Akibat yang terjadi apabila steering wheel diganti yang lebih besar adalah
 - A. Getaran roda besar
 - B. Sudut belok kecil
 - C. Kemudi menjadi berat
 - D. **Kemudi menjadi ringan**
 - E. Tidak ada perubahan
5. Komponen yang berfungsi untuk menahan beban yang diberikan pada roda-roda depan serta sebagai poros putaran roda adalah
 - A. **Steering Linkage**
 - B. Tie Rod
 - C. Ball Joint
 - D. Idler Arm
 - E. Pitman Arm
6. Salah satu kerugian yang didapat dari steering coloumn tipe non collapsible adalah
 - A. Konstruksi rumit

- B. Main shaft kurang kuat
 - C. Kemudi tidak dapat menyerap guncangan**
 - D. Hanya digunakan pada mobil penumpang atau mobil ukuran kecil
 - E. Mahal perawatannya
7. Tipe sistem kemudi dengan alur kerja dari steering wheel > steering coloumn > steering gear > steering linkage adalah
- A. Rack and pinion
 - B. Telescopic
 - C. Worm and Sector
 - D. **Recirculation ball**
 - E. Screw pin
8. Salah satu keuntungan dari pemakaian sistem kemudi tipe rack and pinion adalah
- A. Persinggungan antara gigi pinion dan rack langsung**
 - B. Bentuk gigi rack lurus
 - C. Bentuk roda gigi kecil
 - D. Cocok untuk semua jenis kendaraan
 - E. Konstruksi rumit
9. Perhatikan gambar di bawah ini!



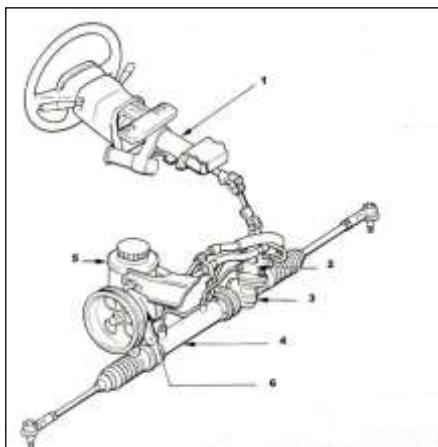
Nama komponen yang ditunjukkan oleh nomor 1,2,3 dan 6 pada gambar di atas adalah

- A. Tie rod end, tie rod, rack, boot
- B. Tie rod end, tie rod, pinion, rack
- C. Tie rod end, pinion, boot, dan rack
- D. Tie rod end, tie rod, pinion, dan ball joint**
- E. Tie rod, pinion, rack, boot

10. Fungsi utama dari sistem kemudi adalah :

- A. Mengarahkan jalannya kendaraan
- B. Memutar roda
- C. Memutar kendaraan
- D. Membedakan putaran antara roda kanan dan kiri
- E. Membelokkan kendaraan

11. Perhatikan gambar di bawah ini

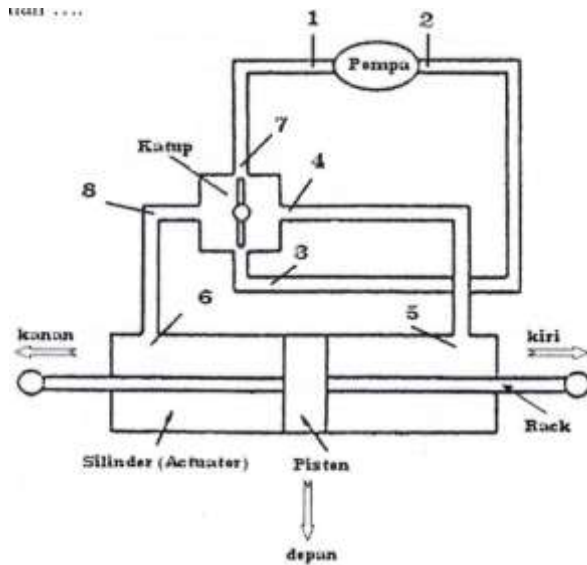


Nama komponen yang ditunjukkan oleh nomor 2 pada gambar sistem kemudi di atas adalah

- A. Vane pump
- B. Gear housing
- C. Control valve
- D. Reservoir Tank
- E. Master Cylinder

12. Salah satu kekurangan dari sistem kemudi manual yang diatasi oleh power steering adalah, **kecuali...**

- A. Konstruksi sederhana
- B. Rendahnya kemampuan di dalam pengemudian
- C. Pengemudi merasa cepat lelah pada kecepatan rendah
- D. Berat saat pengemudian
- E. Kekakuan kemudi manual



13. Perhatikan gambar di samping!

Bila roda kemudi diputar ke kiri dan menggerakkan katup, maka aliran tekanan oli pada power steering adalah

- A. 1 – 7 – 4 – 5
- B. 2 – 3 – 8 – 6
- C. 1 – 7 – 8 – 6
- D. 2 – 3 – 7 – 1
- E. 1 – 7 – 4 – 8

14. Perhatikan gambar nomor sebelumnya!

Bila roda kemudi diputar ke kanan dan menggerakkan katup, maka aliran tekanan oli pada power steering adalah

- A. 1 – 7 – 4 – 5
- B. 2 – 3 – 8 – 6
- C. 1 – 7 – 8 – 6
- D. 1 – 7 – 4 – 8
- E. 2 – 3 – 7 – 1

15. Komponen powersteering yang berfungsi menghasilkan tekanan tinggi dan debit yang besar adalah

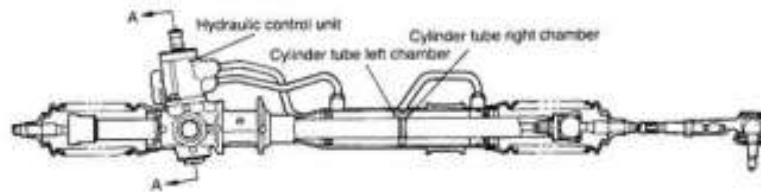
- A. Gear housing
- B. Vane pump
- C. Power silinder
- D. Katup rotary
- E. Recervoir tank

16. Flow control valve merupakan bagian dari komponen vane pump. Fungsi dari flow control valve adalah

- A. Mengatur volume aliran minyak dari pompa ke gear housing dan menjaga agar volumenya tetap pada rpm pompa yang berubah-ubah.
- B. Menampung fluida powersteering
- C. Memompa fluida
- D. Mengalirkan tekanan fluida ke gear housing
- E. Mengatur arah aliran minyak dari pompa

17. Perhatikan gambar di bawah ini!

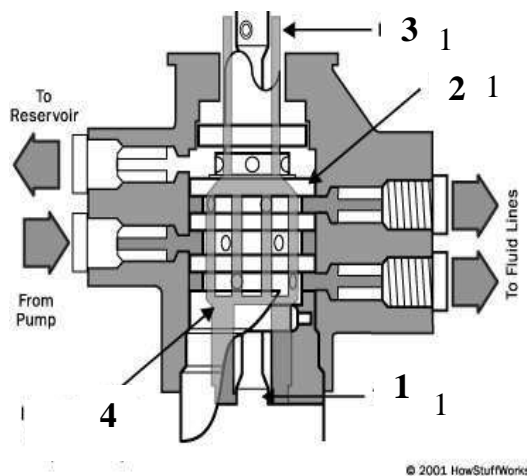
Components of the power steering gear box



Komponen powersteering yang dimaksud adalah

- A. Gear housing
- B. Vane pump
- C. Power silinder
- D. Katup rotary
- E. Recervoir Tank

18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Komponen di samping merupakan konstruksi katup rotary powersteering, gambar komponen yang ditunjukkan oleh nomor 1 adalah

- A. Input Shaft
- B. Outer Valve Unit
- C. Torsion Bar
- D. Inner Valve Unit
- E. Output Shaft

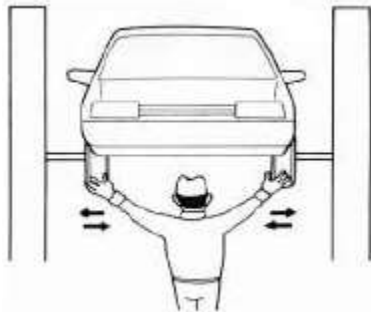
19. Komponen electronic powersteering yang bertindak sebagai sensor yang mendeteksi mesin sedang bekerja atau tidak adalah

- A. Control Module
- B. Torque Sensor
- C. On-board Diagnostic Display
- D. Noise Suppressor
- E. Clutch

20. Fungsi dari komponen control module pada electronic power steering adalah
- A. Mengatur kerja electronic power steering sebagai komputer
 - B. Membantu meringankan putaran steer
 - C. Bertindak sebagai sensor yang mendeteksi mesin sedang bekerja atau tidak
 - D. Mendeteksi putaran roda
 - E. Menghubungkan dan melepaskan motor dengan batang setir sesuai kondisi
21. Komponen berupa indikator di panel instrumen yang akan menyala jika ada masalah dengan sistem electronic power steering adalah
- A. Vehicle speed sensor
 - B. Clutch
 - C. On-board diagnostic display
 - D. Motor elektrik
 - E. Control Modul
22. Peristiwa apakah yang akan terjadi bila kunci kontak diputar ke posisi ON pada sistem electronic power steering adalah
- A. Indikator electronic power steering pada panel instrumen menyala
 - B. Noise Suppressor segera menginformasikan pada Control Module untuk mengaktifkan motor listrik
 - C. Motor elektrik akan dinonaktifkan oleh Control Module
 - D. Motor elektrik dan clutch menghubungkan motor dengan batang steer
 - E. Tidak terjadi peristiwa apapun
23. Peristiwa apakah yang terjadi saat kendaraan menggunakan sistem electronic power steering mencapai kecepatan 80 km/jam adalah
- A. Control modul tidak aktif
 - B. Vehicle speed sensor tidak aktif
 - C. Motor elektrik tidak aktif
 - D. Lampu indikator berkedip
 - E. Tidak ada peristiwa apapun
24. Dua komponen pada electronic power steering yang menginformasikan kepada control module untuk mengirim arus listrik sesuai yang dibutuhkan oleh motor listrik adalah
- A. Noise suppressor dan Torque sensor

- B. Noise suppressor dan Vehicle speed sensor
 - C. Torque sesnsor dan Vehicle speed sensor
 - D. Motor elektrik dan clutch
 - E. On-board diagnostic display dan Torque sensor
25. Pemeriksaan pada sistem kemudi dengan cara menggerakkan kemudi keatas-bawah, kiri-kanan, dan maju-mundur adalah
- A. Pemeriksaan Steering Wheel
 - B. **Pemeriksaan Steering Coloumn**
 - C. Pemeriksaan Steering Linkage
 - D. Pemeriksaan Bearing
 - E. Pemeriksaan Joint
26. Perhatikan pernyataan berikut!
1. Mur roda kemudi kurang keras
 2. Keausan atau penyetelan steering gear yang tidak tepat
 3. Bantalan roda longgar
 4. Main shaft joint longgar
- Pernyataan di atas merupakan penyebab kelebihan kebebasan pada pemeriksaan komponen...
- A. **Pemeriksaan Steering Wheel**
 - B. Pemeriksaan Steering coloumn
 - C. Pemeriksaan Steering Linkage
 - D. Pemeriksaan Bearing
 - E. Pemeriksaan Joint
27. Istilah kecenderungan posisi kendaraan tidak mengarah ke posisi pengemudian pada sistem kemudi adalah
- A. **Wandering**
 - B. Rolling
 - C. Shimmy
 - D. Oleng
 - E. Bouncing

28. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pemeriksaan di atas dilakukan untuk pemeriksaan komponen...

- A. Pemeriksaan Steering Wheel
- B. Pemeriksaan Steering coloumn
- C. **Pemeriksaan Steering Linkage**
- D. Pemeriksaan Bearing
- E. Pemeriksaan Joint

29. Penyebab steering gear berat adalah, **kecuali...**

- D. Kerusakan pada gigi kemudi
- E. Penyetelan preload yang kurang tepat
- F. Tekanan ban rendah
- D. **Permukaan ban aus**
- E. Kemudi berkarat

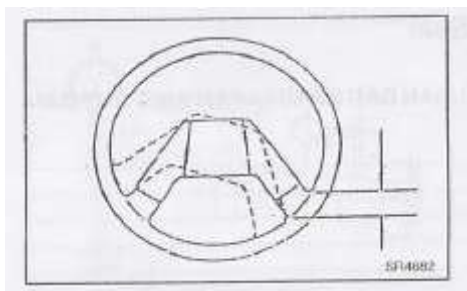
30. Penyebab Kendaraan cenderung membelok kesalah satu sisi selama pengemudian lurus adalah, **kecuali**

- A. Diameter roda tidak sama
- B. Tekanan angin roda kiri dan kanan tidak sama
- C. Penyetelan toe-in dan toe-out tidak sama
- D. **Permukaan aus roda tidak sama**
- E. penyetelan spooring tidak sesuai

31. Penyebab roda kemudi berayun kekanan dan kekiri yang disebabkan roda depan tidak balance adalah, **kecuali...**

- A. Gerak bebas roda berlebihan
- B. Ball joint dan king pin aus
- C. Shock absorber tidak berfungsi
- D. **Chamber antara roda kanan dan kiri sama**
- E. Main shaft aus

32. Pemeriksaan komponen sistem kemudi dengan memeriksa bracket atas dengan cara cek bahwa mekanisme pengunci kemudi dan cek kondisi putaran bantalan atas serta suara abnormal adalah
- A. Pemeriksaan steering coloumn
 - B. Pemeriksaan steering gear
 - C. Pemeriksaan steering linkage
 - D. Pemeriksaan steering wheel
 - E. Pemeriksaan joint
33. Langkah pembongkaran steering linkage secara benar dan urut adalah
- A. Pitman arm dari sector shaft – Pitman arm dari relay rod – tie rod dari relay rod – tie rod dari knuckle arm.
 - B. Tie rod dari knuckle arm - Pitman arm dari sector shaft – pitman arm dari relay rod – tie rod dari relay rod.
 - C. tie rod dari relay rod – tie rod dari knuckle arm - pitman arm dari sector shaft – Pitman arm dari relay rod
 - D. Tie rod dari knuckle arm - Pitman arm dari sector shaft – tie rod dari relay rod - pitman arm dari relay rod.
 - E. Pitman arm dari sector shaft – tie rod dari knuckle arm - pitman arm dari relay rod – tie rod dari relay rod

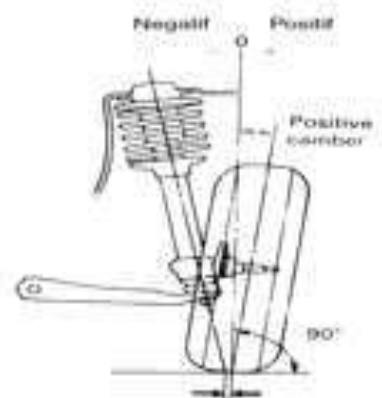


34. Perhatikan gambar di bawah ini!

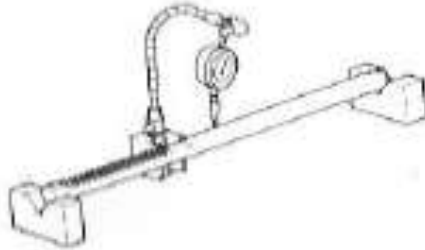
Pemeriksaan yang dilakukan sesuai dengan gambar di atas adalah

- A. Pemeriksaan diameter roda kemudi
- B. Pemeriksaan kebebasan roda kemudi
- C. Pemeriksaan keretakan pada roda kemudi
- D. Pemeriksaan kemiringan roda kemudi

- E. Pemeriksaan ketinggian roda kemudi
35. Sudut-sudut kemiringan roda yang dibentuk oleh garis sumbu vertikal jika kendaraan dipandang dari depan, samping atau atas yang berfungsi untuk memudahkan pengemudian kendaraan, menstabilkan pengemudian, menghasilkan daya balik kemudi yang baik, mengurangi keausan ban disebut
- A. **Wheel Alignment** D. Differential
 B. Steering E. Spooling
 C. Balancing
36. Kemiringan roda bagian atas kearah dalam/luar terhadap garis sumbu vertikal jika kendaraan dilihat dari depan disebut
- A. **Camber** D. Turning radius
 B. Caster E. spooling
 C. Kingpin Inclination
37. Perhatikan gambar di samping!
 Wheel alignment apakah yang ditunjukkan oleh gambar di samping?
- A. Camber negatif
 B. **Camber positif**
 C. Caster positif
 D. Caster negatif
 E. Camber 0
38. Kemiringan steering axis bagian atas kearah depan atau belakang terhadap garis sumbu vertikal bila dipandang dari samping kendaraan disebut
- A. Camber D. Spooling
 B. **Caster** E. Balancing
 C. Kingpin Inclination



39. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pemeriksaan komponen sistem kemudi tipe rack and pinion yang dilakukan pada gambar merupakan pemeriksaan...

- A. **Pemeriksaan kebengkokan rack**
- B. Penyetelan preload rack
- C. Penyetelan preload pinion
- D. Penyetelan keovalan rack
- E. Pemeriksaan keausan atau kerusakan gigi-gigi rack

40. Perhatikan kalimat di bawah ini!

1. Tempatkan kendaraan pada tempat yang datar
2. Roda diputar dengan susut 20° . Perbedaan besar kemiringan roda dapat diketahui.

Kalimat di atas merupakan langkah-langkah pemeriksaan wheel alignment untuk penyetelan....

- A. Penyetelan sudut chamber
- B. **Penyetelan sudut caster**
- C. Penyetelan sudut toe-in
- D. Penyetelan sudut toe-out
- E. Penyetelan turning radius

Kunci Jawaban Soal *Pre Test* dan *Post Test*

1.	A	11. C	21. C	31. D
2.	D	12. A	22. A	32. A
3.	B	13. C	23. C	33. A
4.	D	14. B	24. A	34. B
5.	A	15. B	25. B	35. A
6.	C	16. A	26. A	36. A
7.	D	17. C	27. C	37. B
8.	A	18. C	28. C	38. B
9.	D	19. D	29. D	39. A
10.	A	20. A	30. D	40. B

Lampiran 22. Lembar Penilaian Aspek Psikomotorik

LEMBAR PENILAIAN PRAKTIK SISTEM KEMUDI

Nama : Ah FIRMANGYAH


Kelas : XI TKR 1

No Absen : 1

No.	Aspek Penilaian	Tindakan (√)		Skor Maks	Skor
		Ya	Tidak		
1.	Kemampuan Proses Pemeriksaan Sistem Kemudi			4	4
	a. Memeriksa <i>steering coloumn</i>	✓			
	b. Memeriksa kebebasan <i>steering wheel</i>	✓			
	c. Memeriksa kelonggaran <i>steering linkage</i>	✓			
	d. Memeriksa <i>steering gear</i>	✓			
2.	Kemampuan Hasil Pemeriksaan Sistem Kemudi			4	3
	a. Kebebasan <i>ball joint</i>	✓			
	b. Kelonggaran <i>steering linkage</i>		✓		
	c. Kelonggaran <i>wheel bearing</i>	✓			
	d. Ketinggian minyak	✓			
3.	Kemampuan Proses Praktik <i>Steering Gear Type Recirculating Ball</i> .			4	3
	a. Membongkar komponen-komponen <i>steering gear</i>	✓			
	b. Memeriksa dan memperbaiki komponen <i>steering gear</i>		✓		
	c. Memasang komponen-komponen <i>steering gear</i>	✓			
	d. Menguji komponen <i>steering gear</i>	✓			
4.	Kemampuan Hasil Kerja Praktik <i>Steering Gear Type Recirculating Ball</i> .			4	3
	a. Celah aksial poros sektor	✓			
	b. <i>Pre load</i> /momen	✓			
	c. <i>Back lash</i>		✓		
	d. Gerak bebas roda kemudi	✓			
5.	Kemampuan Proses Kerja Praktik <i>Steering Gear Type Rack And Pinion</i>			4	4
	a. Membongkar <i>gear housing</i>	✓			
	b. Memeriksa dan mengganti <i>gear housing</i>	✓			
	c. Memasang dan menyetel <i>gear housing</i>	✓			
	d. Menyetel <i>gear housing</i>	✓			

6.	Kemampuan Proses Kerja Praktik <i>Steering Gear Type Rack And Pinion</i>			4	3
	a. Pemeriksaan visual rack	✓			
	b. Kebengkokan rack	✓			
	c. <i>Pre load</i> /momen		✓		
	d. Penyetelan panjang tie rod	✓			
7.	Waktu Penyelesaian			4	4
	a. ≤ 30 menit	✓			
	b. > 30 menit ≤ 40 menit				
	c. > 40 menit ≤ 45 menit				
	d. > 45 menit				
Total Skor (total skor maks = 28)				28	29
Nilai ((Σ skor/skor maks)*100)				100	86
Kriteria (KKM 74)				Tuntas	Tuntas



Pemalang, 18 October 2015
 Observer,

 Agung Setiolo, ST

Lampiran 23. Nilai Siswa Aspek Kognitif *Pre Test***NILAI KOGNITIF *PRE TEST*****Kelas XII TKR SMK Texmaco Pernalang****Tahun Ajaran 2013/2014**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Kode Siswa	Nilai	No.	Kode Siswa	Nilai
1	Ek-01	47,5	1	Kn-01	55
2	Ek-02	50	2	Kn-02	60
3	Ek-03	42,5	3	Kn-03	45
4	Ek-04	60	4	Kn-04	40
5	Ek-05	35	5	Kn-05	45
6	Ek-06	40	6	Kn-06	32,5
7	Ek-07	37,5	7	Kn-07	40
8	Ek-08	47,5	8	Kn-08	52,5
9	Ek-09	50	9	Kn-09	45
10	Ek-10	42,5	10	Kn-10	60
11	Ek-11	35	11	Kn-11	42,5
12	Ek-12	40	12	Kn-12	45
13	Ek-13	57,5	13	Kn-13	55
14	Ek-14	42,5	14	Kn-14	60
15	Ek-15	52,5	15	Kn-15	47,5
16	Ek-16	57,5	16	Kn-17	55
17	Ek-17	52,5	17	Kn-18	42,5
18	Ek-18	35	18	Kn-19	65
19	Ek-19	27,5	19	Kn-20	57,5
20	Ek-20	50	20	Kn-21	60
21	Ek-21	52,5	21	Kn-22	47,5
22	Ek-22	50	22	Kn-23	47,5
23	Ek-23	55	23	Kn-23	47,5
24	Ek-24	40	24	Kn-24	52,5
25	Ek-25	40	25	Kn-25	37,5
26	Ek-26	37,5	26	Kn-26	60
27	Ek-27	47,5	27	Kn-27	45
28	Ek-28	37,5	28	Kn-28	42,5
29	Ek-29	35	29	Kn-29	47,5
30	Ek-30	47,5	30	Kn-30	60
31	Ek-31	42,5	31	Kn-31	65
32	Ek-32	35	32	Kn-32	60
33	Ek-33	42,5	33	Kn-33	45
34	Ek-34	50	34	Kn-34	55
			35	Kn-35	55

			36	Kn-36	55
Jumlah		1515			1827,5
Nilai tertinggi		60			65
Nilai terendah		27,5			32,5
Rata-rata kelas		44,55			50,76
Tuntas		0			0
Tidak tuntas		34			36
Persentase Ketuntasan	Tuntas	0%			0%
	Tidak Tuntas	100%			100%

Lampiran 24. Nilai Psikomotorik *Pre Test***NILAI PSIKOMOTORIK *PRE TEST*****Kelas XII TKR SMK Texmaco Pernalang****Tahun Ajaran 2013/2014**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Kode Siswa	Nilai	No.	Kode Siswa	Nilai
1	Ek-01	64	1	Kn-01	68
2	Ek-02	64	2	Kn-02	75
3	Ek-03	61	3	Kn-03	68
4	Ek-04	61	4	Kn-04	64
5	Ek-05	61	5	Kn-05	68
6	Ek-06	68	6	Kn-06	61
7	Ek-07	64	7	Kn-07	68
8	Ek-08	61	8	Kn-08	71
9	Ek-09	75	9	Kn-09	57
10	Ek-10	68	10	Kn-10	71
11	Ek-11	64	11	Kn-11	68
12	Ek-12	61	12	Kn-12	68
13	Ek-13	68	13	Kn-13	68
14	Ek-14	68	14	Kn-14	71
15	Ek-15	68	15	Kn-15	61
16	Ek-16	61	16	Kn-17	71
17	Ek-17	68	17	Kn-18	64
18	Ek-18	64	18	Kn-19	79
19	Ek-19	61	19	Kn-20	71
20	Ek-20	71	20	Kn-21	75
21	Ek-21	68	21	Kn-22	61
22	Ek-22	64	22	Kn-23	68
23	Ek-23	82	23	Kn-23	61
24	Ek-24	79	24	Kn-24	68
25	Ek-25	68	25	Kn-25	64
26	Ek-26	64	26	Kn-26	68
27	Ek-27	71	27	Kn-27	68
28	Ek-28	68	28	Kn-28	68
29	Ek-29	64	29	Kn-29	68
30	Ek-30	64	30	Kn-30	68
31	Ek-31	71	31	Kn-31	68
32	Ek-32	61	32	Kn-32	75
33	Ek-33	68	33	Kn-33	68
34	Ek-34	71	34	Kn-34	68
			35	Kn-35	71

			36	Kn-36	71
Jumlah		2264			2450
Nilai tertinggi		82			79
Nilai terendah		61			57
Rata-rata kelas		66,59			68
Tuntas		3			4
Tidak tuntas		31			32
Persentase Ketuntasan	Tuntas	8,82%			11,1%
	Tidak Tuntas	91,18%			88,89%

Lampiran 25. Nilai Akhir *Pre Test***NILAI AKHIR PRE TEST****Kelas XII TKR SMK Texmaco Pernalang****Tahun Ajaran 2013/2014**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Kode Siswa	Nilai	No.	Kode Siswa	Nilai
1	Ek-01	59	1	Kn-01	64
2	Ek-02	60	2	Kn-02	71
3	Ek-03	55	3	Kn-03	61
4	Ek-04	61	4	Kn-04	57
5	Ek-05	53	5	Kn-05	61
6	Ek-06	60	6	Kn-06	52
7	Ek-07	56	7	Kn-07	60
8	Ek-08	57	8	Kn-08	65
9	Ek-09	68	9	Kn-09	53
10	Ek-10	60	10	Kn-10	68
11	Ek-11	55	11	Kn-11	60
12	Ek-12	55	12	Kn-12	61
13	Ek-13	65	13	Kn-13	64
14	Ek-14	60	14	Kn-14	68
15	Ek-15	63	15	Kn-15	57
16	Ek-16	60	16	Kn-17	66
17	Ek-17	63	17	Kn-18	58
18	Ek-18	55	18	Kn-19	75
19	Ek-19	51	19	Kn-20	67
20	Ek-20	65	20	Kn-21	71
21	Ek-21	63	21	Kn-22	57
22	Ek-22	60	22	Kn-23	62
23	Ek-23	74	23	Kn-23	57
24	Ek-24	67	24	Kn-24	63
25	Ek-25	60	25	Kn-25	56
26	Ek-26	56	26	Kn-26	66
27	Ek-27	64	27	Kn-27	61
28	Ek-28	59	28	Kn-28	60
29	Ek-29	55	29	Kn-29	62
30	Ek-30	59	30	Kn-30	66
31	Ek-31	62	31	Kn-31	67
32	Ek-32	53	32	Kn-32	71
33	Ek-33	60	33	Kn-33	61
34	Ek-34	65	34	Kn-34	64
			35	Kn-35	66

			36	Kn-36	66
Jumlah		2039,3			2263,3
Nilai tertinggi		74			75
Nilai terendah		51			52
Rata-rata kelas		59,97			62,86
Tuntas		0			1
Tidak tuntas		34			35
Persentase Ketuntasan	Tuntas	0%			2,78%
	Tidak Tuntas	100%			97,22%

Lampiran 26. Dokumentasi *Pre Test*



Evaluasi Nilai Aspek Kognitif



Evaluasi Nilai Aspek Psikomotorik

Lampiran 27. Perhitungan Normalitas Data *Pre Test***Tabel Data Hasil *Pre-Test* Kelas Eksperimen dan kontrol**

Kelas Kontrol				Kelas Eksperimen			
no	kode	X	X ²	no	kode	X	X ²
1	Kn-01	64	4109	1	Ek-01	59	3481
2	Kn-02	71	4970	2	Ek-02	60	3600
3	Kn-03	61	3733	3	Ek-03	55	3025
4	Kn-04	57	3226	4	Ek-04	61	3721
5	Kn-05	61	3733	5	Ek-05	53	2809
6	Kn-06	52	2751	6	Ek-06	60	3600
7	Kn-07	60	3552	7	Ek-07	56	3136
8	Kn-08	65	4284	8	Ek-08	57	3249
9	Kn-09	53	2852	9	Ek-09	68	4624
10	Kn-10	68	4583	10	Ek-10	60	3600
11	Kn-11	60	3642	11	Ek-11	55	3025
12	Kn-12	61	3733	12	Ek-12	55	3025
13	Kn-13	64	4109	13	Ek-13	65	4225
14	Kn-14	68	4583	14	Ek-14	60	3600
15	Kn-15	57	3243	15	Ek-15	63	3969
16	Kn-17	66	4382	16	Ek-16	60	3600
17	Kn-18	58	3312	17	Ek-17	63	3969
18	Kn-19	75	5595	18	Ek-18	55	3025
19	Kn-20	67	4482	19	Ek-19	51	2601
20	Kn-21	71	4970	20	Ek-20	65	4225
21	Kn-22	57	3243	21	Ek-21	63	3969
22	Kn-23	62	3825	22	Ek-22	60	3600
23	Kn-23	57	3243	23	Ek-23	74	5476
24	Kn-24	63	4013	24	Ek-24	67	4489
25	Kn-25	56	3142	25	Ek-25	60	3600
26	Kn-26	66	4303	26	Ek-26	56	3136
27	Kn-27	61	3733	27	Ek-27	64	4096
28	Kn-28	60	3642	28	Ek-28	59	3481
29	Kn-29	62	3825	29	Ek-29	55	3025
30	Kn-30	66	4303	30	Ek-30	59	3481
31	Kn-31	67	4502	31	Ek-31	62	3844
32	Kn-32	71	4970	32	Ek-32	53	2809
33	Kn-33	61	3733	33	Ek-33	60	3600
34	Kn-34	64	4109	34	Ek-34	65	4225

35	Kn-35	66	4382				
36	Kn-36	66	4382				
Rata -rata		62,86		Rata -rata		59,94	
Median		62,50		Median		60,00	
Modus		61,00		Modus		60,00	
Minimal		52,00		Minimal		51,00	
maksimal		75,00		maksimal		74,00	
SD		5,19		SD		4,86	
jumlah		2263,00	143200	jumlah		2038,00	122940

Keterangan:

Nilai pada tabel diatas diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Contoh No. 1

Nilai yang diperoleh adalah 64, untuk mendapatkan nilai di atas, maka dimasukan ke dalam rumus $N_a = ((30\% \times N_k) + (70\% \times N_p))$, dengan :

N_a : Nilai akhir

N_k : Nilai kognitif

N_p : Nilai psikomotorik

Diketahui :

$N_k = 55$

$N_p = 68$

Jawab :

$$N_a = ((30\% \times N_k) + (70\% \times N_p))$$

$$N_a = ((30\% \times 55) + (70\% \times 68))$$

$$N_a = 64$$

Rumus :

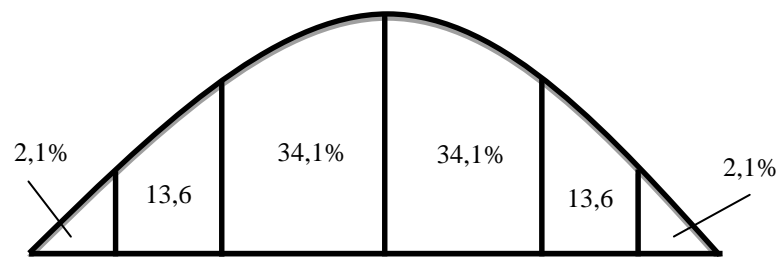
$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

χ^2 : nilai chi-kuadrat

f_o : frekuensi/jumlah data yang diobservasi

f_h : frekuensi yang diharapkan



(Sugiono, 2008: 80)

Pre-Test Eksperimen

k	6,05	log34	1,53	mean	0,00	dk	5	normal
n	34	Panjang	3,67	SD	0,00	Ctabel	11,1	
Kelas interval		Fo	Fh	(Fo - Fh)	(Fo - Fh) ²	(Fo - Fh) ²	Fh	
51,00	(-)	54,00	3	0,918	2,082	4,334724	4,721922	
55,00	(-)	58,00	8	4,5356	3,4644	12,00207	2,646192	
59,00	(-)	62,00	13	11,5464	1,4536	2,112953	0,182997	
63,00	(-)	66,00	7	11,5464	-4,5464	20,66975	1,790147	
67,00	(-)	70,00	2	4,5356	-2,5356	6,429267	1,417512	
71,00	(-)	74,00	1	0,918	0,082	0,006724	0,007325	
			34	34	0	45,55549	10,76609	

Cara Penghitungan:

$$F_h = 34 \times 2,1\% = 0,918$$

$$F_h = 34 \times 13,6\% = 4,536$$

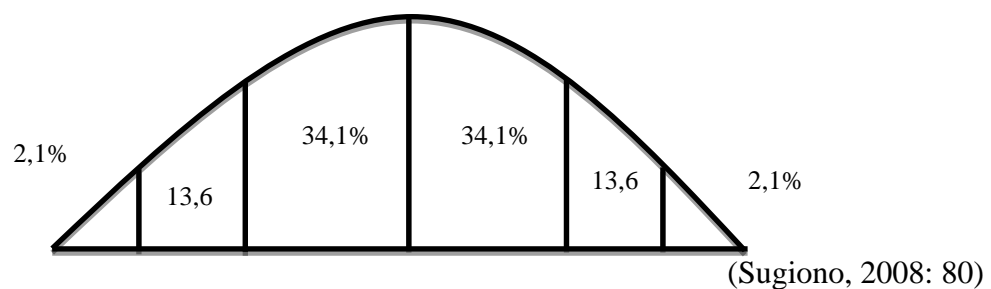
$$F_h = 34 \times 2,1\% = 11,546$$

Jadi,

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \\
 &= \\
 &= \frac{(3-0,918)^2}{0,918} + \frac{(8-4,535)^2}{4,535} + \frac{(13-11,546)^2}{11,546} + \frac{(7-11,546)^2}{11,546} + \frac{(2-4,535)^2}{4,535} + \\
 &+ \frac{(1-0,918)^2}{0,918} \\
 &= 10,76
 \end{aligned}$$

Berdasarkan uji normalitas di atas diketahui bahwa chi-kuadrat (χ^2) hitung sebesar 10,76. Selanjutnya, harga ini dibandingkan dengan chi kuadrat tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6 - 1 = 5$. Berdasarkan tabel diperoleh chi kuadrat sebesar 11,1. Diketahui $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa uji *pre-test* kelas eksperimen terdistribusi normal.

***Pre-Test* Kelas Kontrol**



k	6,14	log36	1,56	mean	62,86	dk	5	normal
n	36	panjang	4,00	SD	5,19	harga chi	11,1	
Kelas interval		Fo	Fh	(Fo - Fh)	(Fo - Fh) ²	(Fo - Fh) ²	Fh	
52,00	(-)	55,00	2	0,972	1,028	1,056784	1,087226337	
56,00	(-)	59,00	6	4,8024	1,1976	1,43424576	0,298651874	
60,00	(-)	63,00	11	12,2256	-1,2256	1,50209536	0,122864756	
64,00	(-)	67,00	11	12,2256	-1,2256	1,50209536	0,122864756	
68,00	(-)	71,00	5	4,8024	0,1976	0,03904576	0,008130468	
72,00	(-)	75,00	1	0,972	0,028	0,000784	0,000806584	
		36	36	0	5,53505024	1,640544776		

Cara Penghitungan:

$$F_h = 36 \times 2,1\% = 0,972$$

$$F_h = 36 \times 13,6\% = 4,804$$

$$F_h = 36 \times 2,1\% = 12,225$$

Jadi,

$$\begin{aligned}
 x^2 &= \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \\
 &= \\
 &= \frac{(2 - 0,972)^2}{0,972} + \frac{(6 - 4,802)^2}{4,802} + \frac{(11 - 12,225)^2}{12,225} + \frac{(11 - 12,225)^2}{12,225} + \\
 &\quad \frac{(5 - 4,802)^2}{4,802} + \frac{(1 - 0,972)^2}{0,972} \\
 &= 1,64
 \end{aligned}$$

Berdasarkan uji normalitas di atas diketahui bahwa chi-kuadrat (x^2) hitung sebesar 1,64. Selanjutnya, harga ini dibandingkan dengan chi kuadrat tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6 - 1 = 5$. Berdasarkan tabel diperoleh chi kuadrat sebesar 11,1. Diketahui $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa uji *pre-test* kelas kontrol terdistribusi normal.

Lampiran 28. Perhitungan Homogenitas Data *Pre Test***Rumus :**

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

Diketahui :

1. Mencari varians kelas eksperimen

$$V_E = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{122940 - \frac{(2038)^2}{34}}{34} = 23,62$$

2. Mencari varians kelas kontrol

$$V_k = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{143200 - \frac{(2263,5)^2}{36}}{36} = 26,92$$

3. Menghitung F

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

$$= \frac{26,92}{23,62}$$

$$= 1,14$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh harga F_{hitung} sebesar 1,14.

Sedangkan harga $F_{1/2a (v_1, v_2)}$ pada $a = 5\%$ dengan $v_1 = 34$ dan $v_2 = 36$ diperoleh $F_{(0,025) (33,35)} = 1,97$. Karena $F_{hitung} < F_{1/2a (v_1, v_2)}$ maka data tersebut homogen.

Lampiran 29. Uji Perbedaan Dua Varians

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji hipotesis

Untuk menguji digunakan rumus

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

x_1 = rata-rata kelompok eksperimen

x_2 = rata-rata kelompok kontrol

n_1 = jumlah anggota kelompok eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelompok kontrol

s_1^2 = varians nilai tes kelompok eksperimen

s_2^2 = varians nilai tes kelompok kontrol

uji homogenitas

Sumber Variasi	eksperimen	Kontrol
Jumlah	1927,50	2187,50
N	34	36
Mean	56,69	60,76
Standar Deviasi (s)	7,58	8,21
Varians (S^2)	57,47	67,44

$$t = \frac{60,00 - 62,86}{\sqrt{\frac{(34-1)4,86^2 + (36-1)5,19^2}{34+36-2} \left(\frac{1}{34} + \frac{1}{36}\right)}}$$

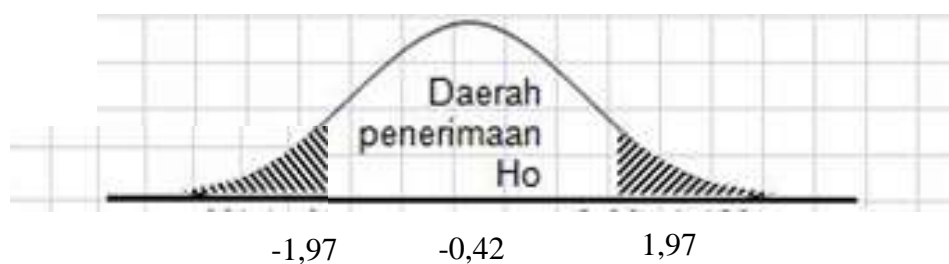
$$= \frac{-2,86}{\sqrt{\frac{1721,66}{68}(0,06)}}$$

$$= \frac{-2,86}{\sqrt{793,31} (0,06)}$$

$$= \frac{-2,86}{6,74}$$

$$= -0,42$$

Pada α 5% dengan $dk = 34 + 36 - 2 = 68$ diperoleh $t_{(0,975)(68)} = 1,97$



Karena t berada pada daerah penerimaan h_0 , maka dapat disimpulkan bahwa sebelum diberikan perlakuan kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama.

Lampiran 30. Nilai Kognitif *Post Test***NILAI KOGNITIF POST TEST****Kelas XII TKR SMK Texmaco Pernalang****Tahun Ajaran 2013/2014**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Kode Siswa	Nilai	No.	Kode Siswa	Nilai
1	Ek-01	80	1	Kn-01	62,5
2	Ek-02	75	2	Kn-02	60
3	Ek-03	80	3	Kn-03	60
4	Ek-04	87,5	4	Kn-04	47,5
5	Ek-05	70	5	Kn-05	67,5
6	Ek-06	80	6	Kn-06	52,5
7	Ek-07	80	7	Kn-07	57,5
8	Ek-08	85	8	Kn-08	72,5
9	Ek-09	85	9	Kn-09	67,5
10	Ek-10	80	10	Kn-10	62,5
11	Ek-11	80	11	Kn-11	55
12	Ek-12	75	12	Kn-12	60
13	Ek-13	82,5	13	Kn-13	72,5
14	Ek-14	85	14	Kn-14	60
15	Ek-15	82,5	15	Kn-15	67,5
16	Ek-16	87,5	16	Kn-17	57,5
17	Ek-17	80	17	Kn-18	57,5
18	Ek-18	70	18	Kn-19	77,5
19	Ek-19	75	19	Kn-20	62,5
20	Ek-20	80	20	Kn-21	62,5
21	Ek-21	85	21	Kn-22	67,5
22	Ek-22	85	22	Kn-23	62,5
23	Ek-23	87,5	23	Kn-23	72,5
24	Ek-24	85	24	Kn-24	70
25	Ek-25	75	25	Kn-25	47,5
26	Ek-26	72,5	26	Kn-26	75
27	Ek-27	77,5	27	Kn-27	67,5
28	Ek-28	72,5	28	Kn-28	52,5
29	Ek-29	80	29	Kn-29	52,5
30	Ek-30	87,5	30	Kn-30	60
31	Ek-31	85	31	Kn-31	77,5
32	Ek-32	80	32	Kn-32	75
33	Ek-33	72,5	33	Kn-33	62,5
34	Ek-34	82,5	34	Kn-34	72,5
			35	Kn-35	67,5

			36	Kn-36	60
Jumlah		2543			2285
Nilai tertinggi		87,5			77,7
Nilai terendah		73			47,5
Rata-rata kelas		74,78			63,47
Tuntas		23			4
Tidak tuntas		11			32
Persentase Ketuntasan	Tuntas	67,65%			2,78%
	Tidak Tuntas	32,35%			97,22%

Lampiran 31. Nilai Psikomotorik *Post Test***NILAI PSIKOMOTORIK *POST TEST*****Kelas XII TKR SMK Texmaco Pernalang****Tahun Ajaran 2013/2014**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Kode Siswa	Nilai	No.	Kode Siswa	Nilai
1	Ek-01	86	1	Kn-01	75
2	Ek-02	82	2	Kn-02	71
3	Ek-03	86	3	Kn-03	75
4	Ek-04	93	4	Kn-04	71
5	Ek-05	74	5	Kn-05	82
6	Ek-06	86	6	Kn-06	71
7	Ek-07	86	7	Kn-07	71
8	Ek-08	89	8	Kn-08	89
9	Ek-09	89	9	Kn-09	75
10	Ek-10	89	10	Kn-10	79
11	Ek-11	89	11	Kn-11	82
12	Ek-12	82	12	Kn-12	75
13	Ek-13	89	13	Kn-13	82
14	Ek-14	89	14	Kn-14	79
15	Ek-15	86	15	Kn-15	82
16	Ek-16	82	16	Kn-17	86
17	Ek-17	86	17	Kn-18	68
18	Ek-18	82	18	Kn-19	82
19	Ek-19	79	19	Kn-20	64
20	Ek-20	82	20	Kn-21	71
21	Ek-21	86	21	Kn-22	75
22	Ek-22	93	22	Kn-23	71
23	Ek-23	89	23	Kn-23	86
24	Ek-24	86	24	Kn-24	79
25	Ek-25	89	25	Kn-25	68
26	Ek-26	86	26	Kn-26	79
27	Ek-27	89	27	Kn-27	86
28	Ek-28	86	28	Kn-28	82
29	Ek-29	86	29	Kn-29	79
30	Ek-30	89	30	Kn-30	79
31	Ek-31	86	31	Kn-31	79
32	Ek-32	82	32	Kn-32	75
33	Ek-33	86	33	Kn-33	68
34	Ek-34	86	34	Kn-34	79
			35	Kn-35	82

			36	Kn-36	71
Jumlah		2728			2768
Nilai tertinggi		93			89
Nilai terendah		73			57
Rata-rata kelas		86,02			76,89
Tuntas		33			25
Tidak tuntas		1			11
Persentase Ketuntasan	Tuntas	97,06%			69,44%
	Tidak Tuntas	2,94%			30,56%

Lampiran 32 Nilai Akhir *Post Test***NILAI AKHIR POST TEST****Kelas XII TKR SMK Texmaco Pemasang****Tahun Ajaran 2013/2014**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Kode Siswa	Nilai	No.	Kode Siswa	Nilai
1	Ek-01	84	1	Kn-01	71
2	Ek-02	80	2	Kn-02	68
3	Ek-03	84	3	Kn-03	71
4	Ek-04	93	4	Kn-04	64
5	Ek-05	73	5	Kn-05	78
6	Ek-06	84	6	Kn-06	65
7	Ek-07	84	7	Kn-07	67
8	Ek-08	88	8	Kn-08	84
9	Ek-09	88	9	Kn-09	73
10	Ek-10	86	10	Kn-10	74
11	Ek-11	86	11	Kn-11	74
12	Ek-12	80	12	Kn-12	71
13	Ek-13	87	13	Kn-13	79
14	Ek-14	88	14	Kn-14	73
15	Ek-15	85	15	Kn-15	78
16	Ek-16	84	16	Kn-17	77
17	Ek-17	84	17	Kn-18	68
18	Ek-18	78	18	Kn-19	81
19	Ek-19	78	19	Kn-20	68
20	Ek-20	82	20	Kn-21	66
21	Ek-21	88	21	Kn-22	73
22	Ek-22	90	22	Kn-23	66
23	Ek-23	91	23	Kn-23	82
24	Ek-24	88	24	Kn-24	76
25	Ek-25	85	25	Kn-25	62
26	Ek-26	82	26	Kn-26	78
27	Ek-27	88	27	Kn-27	80
28	Ek-28	82	28	Kn-28	73
29	Ek-29	82	29	Kn-29	71
30	Ek-30	89	30	Kn-30	73
31	Ek-31	86	31	Kn-31	79
32	Ek-32	84	32	Kn-32	75
33	Ek-33	84	33	Kn-33	66
34	Ek-34	85	34	Kn-34	77
			35	Kn-35	78

			36	Kn-36	68
Jumlah		2880			2627
Nilai tertinggi		93			84
Nilai terendah		73			62
Rata-rata kelas		84,71			72,97
Tuntas		33			16
Tidak tuntas		1			22
Persentase Ketuntasan	Tuntas	97,06%			44,44%
	Tidak Tuntas	2,94%			55,56%

Lampiran 33. Dokumentasi *Post Test*

Proses Pembelajaran Teori Kelas Eksperimen



Proses Pembelajaran Teori Kelas Kontrol



Proses Pembelajaran Praktik



Evaluasi Nilai Kognitif



Evaluasi Nilai Praktik

Lampiran 34. Perhitungan Normalitas Data Hasil *Post-Test***Tabel Data Hasil *Post-Test* Kelas Eksperimen dan kontrol**

No	kode	X	X²		no	kode	X	X²
1	Kn-01	71	5041		1	Ek-01	84	7056
2	Kn-02	68	4624		2	Ek-02	80	6400
3	Kn-03	71	5041		3	Ek-03	84	7056
4	Kn-04	64	4096		4	Ek-04	93	8649
5	Kn-05	78	6084		5	Ek-05	73	5329
6	Kn-06	65	4225		6	Ek-06	84	7056
7	Kn-07	67	4489		7	Ek-07	84	7056
8	Kn-08	84	7056		8	Ek-08	88	7744
9	Kn-09	73	5329		9	Ek-09	88	7744
10	Kn-10	74	5476		10	Ek-10	86	7396
11	Kn-11	74	5476		11	Ek-11	86	7396
12	Kn-12	71	5041		12	Ek-12	80	6400
13	Kn-13	79	6241		13	Ek-13	87	7569
14	Kn-14	73	5329		14	Ek-14	88	7744
15	Kn-15	78	6084		15	Ek-15	85	7225
16	Kn-17	77	5929		16	Ek-16	84	7056
17	Kn-18	68	4624		17	Ek-17	84	7056
18	Kn-19	81	6561		18	Ek-18	78	6084
19	Kn-20	68	4624		19	Ek-19	78	6084
20	Kn-21	66	4356		20	Ek-20	82	6724
21	Kn-22	73	5329		21	Ek-21	88	7744
22	Kn-23	66	4356		22	Ek-22	90	8100
23	Kn-23	82	6724		23	Ek-23	91	8281
24	Kn-24	76	5776		24	Ek-24	88	7744
25	Kn-25	62	3844		25	Ek-25	85	7225
26	Kn-26	78	6084		26	Ek-26	82	6724
27	Kn-27	80	6400		27	Ek-27	88	7744
28	Kn-28	73	5329		28	Ek-28	82	6724
29	Kn-29	71	5041		29	Ek-29	82	6724
30	Kn-30	73	5329		30	Ek-30	89	7921
31	Kn-31	79	6241		31	Ek-31	86	7396
32	Kn-32	75	5625		32	Ek-32	84	7056
33	Kn-33	66	4356		33	Ek-33	84	7056
34	Kn-34	77	5929		34	Ek-34	85	7225
35	Kn-35	78	6084					

36	Kn-36	68	4624					
	Rata-rata	72,97				Rata-rata	84,71	
	Median	73,00				Median	84,50	
	Modus	73,00				Modus	84,00	
	Minimal	62,00				Minimal	73,00	
	Maksimal	84,00				Maksimal	93,00	
	SD	5,600				SD	4,03	
	Jumlah	2627,00	192797			Jumlah	2880,00	244488

Rumus :

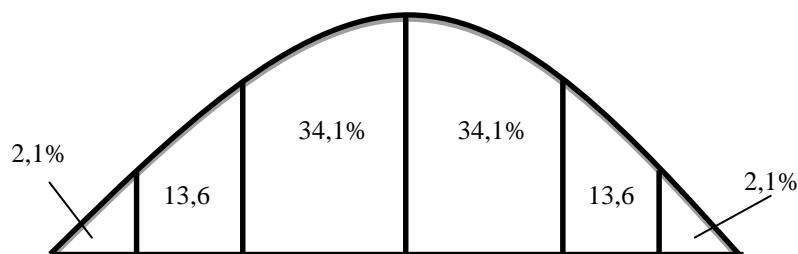
$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

χ^2 : nilai chi-kuadrat

f_o : frekuensi/jumlah data yang diobservasi

f_h : frekuensi yang diharapkan



(Sugiono, 2008: 80)

Post-Test Kelas Eksperimen

k	6,05	log34	1,53	mean	0,00	dk	5	normal
n	34	Panjang	3,50	SD	0,00	Ctabel	11,1	
Kelas interval			Fo	Fh	(Fo - Fh)	(Fo - Fh) ²	(Fo - Fh) ²	Fh
73,00	(-)	76,00	1	0,918	0,082	0,006724	0,007325	
77,00	(-)	80,00	4	4,5356	-0,5356	0,286867	0,063248	
81,00	(-)	84,00	12	11,5464	0,4536	0,205753	0,01782	
85,00	(-)	88,00	13	11,5464	1,4536	2,112953	0,182997	
89,00	(-)	92,00	3	4,5356	-1,5356	2,358067	0,519902	
93,00	(-)	96,00	1	0,918	0,082	0,006724	0,007325	
			34	34	0	4,977089	0,798615	

$$F_h = 34 \times 2,1\% = 0,918$$

$$F_h = 34 \times 13,6\% = 4,535$$

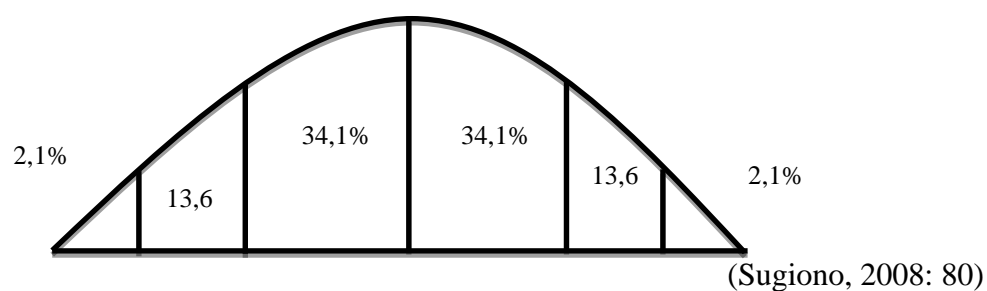
$$F_h = 34 \times 34,1\% = 11,546$$

Jadi,

$$\begin{aligned} x^2 &= \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \\ &= \\ &= \frac{(1-0,918)^2}{0,918} + \frac{(4-4,535)^2}{4,535} + \frac{(12-11,546)^2}{11,546} + \frac{(13-11,546)^2}{11,546} + \\ &= \frac{(3-4,535)^2}{4,535} + \frac{(1-0,918)^2}{0,918} \\ &= 0,798 \end{aligned}$$

Berdasarkan uji normalitas di atas diketahui bahwa chi-kuadrat (x^2) hitung sebesar 0,798 Selanjutnya, harga ini dibandingkan dengan chi kuadrat tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6 - 1 = 5$. Berdasarkan tabel diperoleh chi kuadrat sebesar 11,1. Diketahui $x^2_{\text{hitung}} < x^2_{\text{tabel}}$, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa uji *post-test* kelas eksperimen terdistribusi normal.

***Post-Test* Kelas Kontrol**



k	6,14	log36	1,56	mean	72,97	dk	5	normal
n	36	panjang	3,83	SD	5,60	harga chi	11,1	
Kelas interval			Fo	Fh	(Fo - Fh)	(Fo - Fh) ²	(Fo - Fh) ² Fh	
62,00	(-)	65,00	3	0,972	2,028	4,112784	4,231259	
66,00	(-)	69,00	8	4,8024	3,1976	10,22465	2,12907	
70,00	(-)	73,00	9	12,2256	-3,2256	10,4045	0,851042	
74,00	(-)	77,00	8	12,2256	-4,2256	17,8557	1,460517	
78,00	(-)	81,00	6	4,8024	1,1976	1,434246	0,298652	
82,00	(-)	85,00	2	0,972	1,028	1,056784	1,087226	
			36	36	0	45,08865	10,05777	

Cara Penghitungan:

$$F_h = 36 \times 2,1\% = 0,972$$

$$F_h = 36 \times 13,6\% = 4,804$$

$$F_h = 36 \times 2,1\% = 12,225$$

Jadi,

$$\begin{aligned}
 x^2 &= \sum \frac{(fo-fh)^2}{fh} \\
 &= \\
 &= \frac{(3-0,972)^2}{0,972} + \frac{(8-4,802)^2}{4,802} + \frac{(9-12,225)^2}{12,225} + \frac{(8-12,225)^2}{12,225} + \frac{(6-4,802)^2}{4,802} + \\
 &\quad \frac{(2-0,972)^2}{0,972} \\
 &= 10,057
 \end{aligned}$$

Berdasarkan uji normalitas di atas diketahui bahwa chi-kuadrat (x^2) hitung sebesar 10,057. Selanjutnya, harga ini dibandingkan dengan chi kuadrat tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6 - 1 = 5$. Berdasarkan tabel diperoleh chi kuadrat sebesar 11,1. Diketahui $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa uji *post-test* kelas kontrol terdistribusi normal.

Lampiran 35. Perhitungan Homogenitas Data *Post-Test***Rumus :**

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

Diketahui :

1. Mencari varians kelas eksperimen

$$V_E = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{244488 - \frac{(2880)^2}{34}}{34} = 15,8$$

2. Mencari varians kelas kontrol

$$V_k = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{192797 - \frac{(2627)^2}{36}}{36} = 31,40$$

3. Menghitung F

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

$$= \frac{31,40}{15,8}$$

$$= 1,98$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh harga F_{hitung} sebesar 1,98.

Sedangkan harga $F_{1/2a} (v_1, v_2)$ pada $a = 5\%$ dengan $v_1 = 34$ dan $v_2 = 36$ diperoleh $F_{(0,025) (33,35)} = 1,97$. Karena $F_{\text{hitung}} < F_{1/2a} (v_1, v_2)$ maka data tersebut tidak homogen.

Lampiran 36. Uji Perbedaan Dua Varian

HipotesisHo : $\mu_1 = \mu_2$ Ha : $\mu_1 > \mu_2$ **Uji hipotesis**

Untuk menguji digunakan rumus

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

 x_1 = rata-rata kelompok eksperimen x_2 = rata-rata kelompok kontrol n_1 = jumlah anggota kelompok eksperimen n_2 = jumlah anggota kelompok kontrol s_1^2 = varians nilai tes kelompok eksperimen s_2^2 = varians nilai tes kelompok kontrol**uji homogenitas**

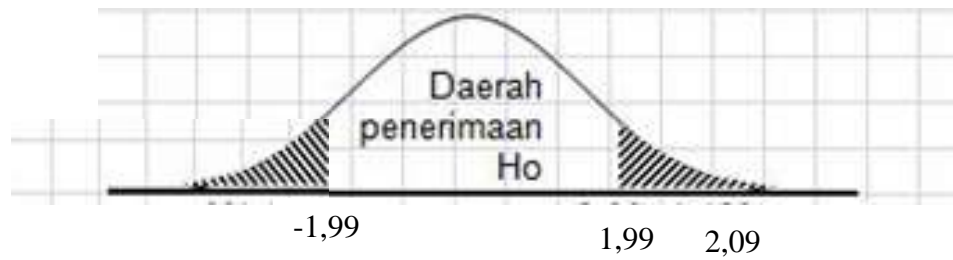
Sumber Variasi	eksperimen	Kontrol
Jumlah	2880,00	2627,00
n	34	36
mean	84,71	72,97
Standar Deviasi (s)	4,03	5,60

$$t = \frac{84,71 - 72,97}{\sqrt{\frac{(34 - 1)4,03^2 + (36 - 1)5,60^2}{34 + 36 - 2} \left(\frac{1}{34} + \frac{1}{36}\right)}}$$

$$= \frac{11,13}{\sqrt{\frac{1633,54}{68} (0,06)}}$$

$$= \frac{11,13}{5,61} = 2,09$$

Pada α 5% dengan $dk = 34 + 36 - 2 = 68$ diperoleh $t_{(0,25)(78)} = 1,99$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa setelah diberikan perlakuan kedua kelas terdapat perbedaan pada kemampuan akhir.

Lampiran 37. Perhitungan Persentase Kenaikan Rata-Rata.

Kelas	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	59,94	84,71
Kontrol	62,86	72,97

$$\text{Rumus : } P = \frac{N-n}{n} \times 100\%$$

dengan, P : Persentase kenaikan

n : Nilai rata-rata sebelum perlakuan

N : Nilai rata-rata setelah perlakuan

Jawab,

$$\begin{aligned} P_{\text{ex}} &= \frac{N-n}{n} \times 100\% \\ &= \frac{84,71-59,94}{59,94} \times 100\% \end{aligned}$$

$$P_{\text{ex}} = 41,52 \%$$

$$\begin{aligned} P_{\text{k}} &= \frac{N-n}{n} \times 100\% \\ &= \frac{72,97-62,86}{62,86} \times 100\% \end{aligned}$$

$$P_{\text{k}} = 16,08 \%$$

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa presentase kenaikan rata-rata kelas eksperimen sebesar 41,52%, sedangkan presentase kenaikan rata-rata kelas kontrol sebesar 16,08%.

Lampiran 38. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.

**SURAT KETERANGAN**

No.065 / IO3.214 / SMK.T / A / XI / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Texmaco Pemalang, menerangkan bahwa :

N a m a : RENGGI SETIABUDI
NPM : 5201409104
Program /Tingkat : S.1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang

Benar – benar telah melaksanakan Observasi untuk keperluan penelitian dengan judul " PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E BERBANTUAN MODUL ELECTRONIC POWER STEERING (EPS) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI SISTEM KEMUDI " di SMK Texmaco Pemalang pada tanggal 17 September s.d 29 Oktober 2013.

Demikian Surat keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pemalang, 4 Nopember 2013

Kepala Sekolah



Marzuki, S.T.