



**PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISTEM HIDROLIK
MENGUNAKAN PERAGA SISTEM REM HIDROLIK DENGAN
SILINDER MASTER TIPE TANDEM**

Skripsi

Diajukan dalam rangka penyelesaian Studi Strata 1

Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Nama : Jatmiko
NIM : 5201408083
Progam Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Jurusan : Teknik Mesin

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

ABSTRAK

Jatmiko. 2013. "Peningkatan prestasi belajar sistem hidrolik menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe *tandem*". Skripsi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Drs Pramono. Pembimbing II: Drs. Boenasir, M.Pd.

Kata kunci: Peningkatan prestasi belajar, menggunakan peraga *master silinder* tipe tandem.

Permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran kompetensi tersebut kenyataannya pengajaran tentang sistem rem hidrolik pada kendaraan telah disampaikan secara maksimal oleh guru pengampu mata pelajaran, namun prestasi belajar serta pemahaman siswa kelas X hanya 50% nilai KKM sedang yang 50% nilainya masih dibawah KKM kerena minimal angka pencapaian hasil ketuntasan nilai belajar 75. Permasalahan dan uraian di atas yang membuat penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "peningkatan prestasi belajar sistem hidrolik menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem". Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengaruh perlakuan diperhitungkan melalui perbedaan antara pretes dengan postes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Populasi penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 2 Kendal. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X TKR SMK N 2 Kendal dan jumlah 68 siswa. Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel penggunaan media peraga aplikasi sistem rem hidrolik pada mobil menggunakan silinder master tipe tandem untuk meningkatkan keterampilan dan variabel pemahaman. Pengumpulan data menggunakan teknik tes, observasi, dan dokumentasi. Tes dilaksanakan dalam bentuk pilihan ganda, sedangkan observasi dan dokumentasi diterapkan pada saat pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data awal yang meliputi uji normalitas dan homogenitas, dan analisis data akhir yang menggunakan uji t.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui nilai rata-rata yang dicapai oleh siswa pada pretes kelas eksperimen, yaitu sebesar 49,94 dan pada kelas kontrol sebesar 47,47 setelah diberi perlakuan dengan dua model, hasil pembelajaran meningkat. Pada kelas eksperimen meningkat menjadi 80,82 dan pada kelas kontrol menjadi 73,53. Hasil postes kedua kelas meningkat, hanya saja hasil postes kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol, sehingga model yang efektif digunakan dalam pembelajaran adalah menggunakan media alat peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem

Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran dengan media alat peraga lebih efektif digunakan dalam pembelajaran daripada model pembelajaran ceramah saja. Mengacu pada simpulan tersebut, peneliti menyarankan agar guru mata pelajaran menggunakan model pembelajaran media peraga dalam pembelajaran secara intensif.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, Juli 2013

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Drs Pramono

Drs. Boenasir, M. Pd.

NIP 196809101985031002

NIP 194903051976031001

PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Jatmiko

NIM : 5201408083

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin, S1

Judul : PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISTEM HIDROLIK
MENGUNAKAN PERAGA SISTEM REM HIDROLIK
DENGAN SILINDER MASTER TIPE TANDEM

Telah dipertahankan didepan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian:

Ketua	: <u>Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd.</u> (.....) NIP. 196209131991021001
Sekretaris	: <u>Wahyudi S.Pd, M. Eng</u> (.....) NIP. 198003192005011001
Pembimbing I	: <u>Drs Pramono</u> (.....) NIP 196809101985031002
Pembimbing II	: <u>Drs. Boenasir, M. Pd.</u> (.....) NIP 194903051976031001
Penguji Utama	: <u>Drs. Suprpto, M. Pd.</u> (.....) NIP. 195508091982031002
Penguji Pendamping I	: <u>Drs Pramono</u> (.....) NIP 196809101985031002
Penguji Pendamping II	: <u>Drs. Boenasir, M. Pd.</u> (.....) NIP 194903051976031001

Semarang, 23 Juli 2013

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

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

PERNYATAAN

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

Semarang, Juli 2013

Jatmiko

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Jalani hidup dengan santai, tersenyum, tenang dan hilangkan emosi.
2. Pikiran untuk berfikir dan konsentrasi hati untuk melihat sedangkan roh untuk menyatukan semua menjadi satu.
3. *Positive thinking bring you to be better.*

PERSEMBAHAN

1. Ibunda yang sudah tenang di alamnya.
2. Bapakku yang kusayang.
3. Kakakku yang selalu memberi motivasi untuk maju.
4. Guru-guru yang telah mengarahkanku seperti anaknya sendiri.
5. Sahabat semua yang telah membuatku tersenyum.
6. Truk FE-111 EZRI dan motor star saya yang tidak pernah menyerah menempuh jalanan.
7. Almamater UNNES yang sangat saya banggakan.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt., yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis memiliki kekuatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “peningkatan prestasi belajar sistem hidrolis menggunakan peraga sistem rem hidrolis dengan silinder master tipe tandem”.

Penulis ini menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari masukan, arahan, dan bimbingan yang telah diberikan dengan tulus ikhlas serta kesabaran oleh Drs. Pramono. dan Drs. Boenasir, M. Pd., sebagai pembimbing selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Fathur Rokman, M.Hum., yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang;
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Drs. Muhammad Harlanu, M. Pd., yang telah memberikan izin penelitian untuk menyelesaikan studi;
3. Ketua Jurusan Teknik Mesin, Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd., yang telah memberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Dosen Jurusan Teknik Mesin, yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman kepada penulis;
5. Kepala, guru Teknik Kendaraan Ringan, dan siswa SMK Negeri 2 Kendal, yang telah membantu terlaksananya penelitian di sekolah tersebut;
6. keluarga tercinta yang selalu memberi doa dan sebagai penyemangat;
7. teman-teman PTM angkatan 2008 yang selalu memberi motivasi, harapan, dan kebersamaan, serta
8. semua sahabat yang selalu memberi dukungan dan doa.

Meskipun penulis telah mencurahkan kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini secara maksimal, penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya demi meraih kemajuan pendidikan di masa yang akan datang.

Semarang, Juli 2013

Jatmiko

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1. Manfaat Teoritis	6
2. Manfaat Praktis	6
1.6 Penegasan Istilah	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	10

2.1 Landasan Teori	10
1. Proses belajar mengajar.....	10
2. Faktor yang memengaruhi belajar.....	11
3. Hasil belajar	12
4. Media pembelajaran	13
5. Alat peraga	14
2.1.1 Sistem rem hidrolik.....	17
2.2 Kerangka Berfikir	39
2.3 Hipotesis	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Metode Penelitian.....	42
3.2 Populasi dan Sampel	43
3.2.1 populasi.....	43
3.2.2 sampel	43
3.3 Variabel Penelitian.....	44
3.4 Teknik Pengumpulan Data	45
3.4.1 Metode Observasi	46
3.4.2 Dokumentasi	46
3.4.3 Metode Tes	47
3.5 Uji Instrument	51
3.5.1 Validitas	51
3.5.2 Reliabilitas	52
3.5.3 Taraf Kesukaran	53

3.5.4 Daya pembeda	54
3.5.5. Hasil uji instrumen	55
3.6 Teknik Analisis Data	56
3.6.1 Analisis Tahap Awal	56
3.6.2 Analisis Tahap Akhir.....	61
3.6.2.1 Uji Normalitas	61
3.6.2.2 Uji Homogenitas	62
3.6.2.3 Uji Hipotesis	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	66
4. 1 Hasil Penelitian	66
4. 1. 1 Hasil Uji Tes Awal	66
4 1.2 Hasil Uji Tes Akhir.....	67
a. Deskripsi Data.....	67
b. Uji Normalitas Data	68
c. Uji Homogenitas Data.....	69
d. Uji Perbedaan Data Post-Test	70
4. 2 Pembahasan	72
BAB V PENUTUP.....	78
5. 1 Simpulan	78
5. 2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Bagian komponen silinder master rem hidrolis.....	29
Tabel 2. Desain penelitian.....	42
Tabel 3. Populasi Penelitian.....	44
Tabel 4. Kriteria Taraf Kesukaran Soal	54
Tabel 5. Hasil Uji tingkat kesukaran soal Tes Kompetensi Dasar sistem hidrolis dan aplikasinya	54
Tabel 6. Kriteria Daya Beda Soal	55
Tabel 7. Hasil Uji Validitas.....	55
Tabel 8. Hasil Uji Kesamaan Data <i>Pre-Test</i>	55
Tabel 9. Deskripsi Data Hasil <i>Post-Test</i>	56
Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data.....	57
Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas Data	58
Tabel 12. Hasil Uji Perbedaan <i>Post-Test</i>	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Prinsip pengereman	18
Gambar 2. Komponen utama sistem rem	18
Gambar 3. efek dari pengereman	19
Gambar 4. Tipe rem hidraulis	19
Gambar 5. Cara kerja pedal rem	20
Gambar 6. Mekanisme kerja silinder master rem	21
Gambar 7. Silinder master rem hidraulis	21
Gambar 8. Gaya pengereman	22
Gambar 9. Posisi piston sebelum pedal diinjak	22
Gambar 10. Posisi piston cup saat pedal diinjak	23
Gambar 11. Posisi piston cup saat pedal di bebaskan	23
Gambar 12. Saluran hidraulis pada silinder master	24
Gambar 13. Mekanisme rem hidraulis	24
Gambar 14. Komponen utama rem tromol	25
Gambar 15. <i>Backing plate</i>	25
Gambar 16. Silinder roda	26
Gambar 17. sepatu rem dan kanvas	26
Gambar 18. Tromol rem	27
Gambar 19. <i>Master silinder</i> dan <i>booster</i> rem	27
Gambar 20. Tabung <i>reservoir</i> dan silinder master	28
Gambar 21. Melepas baut penyetop	28

	Halaman
Gambar 22. melepas snap ring	28
Gambar 23. Mengeluarkan piston primer dan piston sekunder	29
Gambar 24. menekan silinder master.....	30
Gambar 25. Pemeriksaan saluran dan selang rem.....	30
Gambar 26. Menekan pedal rem.	31
Gambar 27. pemeriksaan kanvas rem dan komponennya.....	32
Gambar 28. Pemeriksaan tebal kanvas rem.....	33
Gambar 29. Pemeriksaan permukaan kanvas rem	34
Gambar 30. permukaan kanvas rem kotor	34
Gambar 31. Kebocoran pada silinder roda.....	35
Gambar 32. Pemeriksaan kebocoran pada silinder roda	35
Gambar 33. Melpas karet penutup lubang pada piringan rem	36
Gambar 34 Penyetelan kanvas rem.	36
Gambar 35 Penyetelan rem menggunakan alat khusus lebih sederhana.....	37
Gambar 36 Diagram batang nilai rata-rata pretest dan postest.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Nama Siswa Uji Coba Validitas dan Reabilitas	82
Lampiran 2. Soal Uji Coba Instrumen Penelitian	86
Lampiran 3. Lembar Jawaban	94
Lampiran 4. Kisi-kisi soal	95
Lampiran 5. Kunci Jawaban.....	96
Lampiran 6. Tabel Analisis, Reliabilitas, dan Tingkat Kesukaran Soal	97
Lampiran 7. Data Hasil <i>PreTest-PostTest</i>	101
Lampiran 8. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Hasil <i>Pre-Test</i>	103
Lampiran 9. Uji Normalitas Data Hasil Kelompok Eksperimen	104
Lampiran 10. Uji Normalitas Data Hasil Kelompok Kontrol	106
Lampiran 11. Uji Kesamaan Dua Varians	108
Lampiran 12. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Hasil Post-Test.....	110
Lampiran 13. Rencana pelaksanaan Pembelajaran	111
Lampiran 14. Surat Keterangan Penelitian	117
Lampiran 15. Surat penelitian	120
Lampiran 16. Uji Kelayakan	124
Lampiran 17. Dokumentasi foto	129

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Belajar merupakan bagian dasar dari kehidupan setiap manusia, sebab tanpa disadari setiap manusia selalu melaksanakan aktivitas belajar didalam semua kegiatan yang dilakukannya. Menurut Walker (1973: 2), belajar adalah perubahan perbuatan sebagai akibat dari pengalaman. Belajar mengacu pada perubahan perilaku yang terjadi sebagai akibat dari interaksi antara individu dengan lingkungannya.

Proses belajar yang terjadi dalam suatu pembelajaran dapat diamati dari perbedaan perilaku sebelum dan sesudah melaksanakan proses pembelajaran. Mengetahui perbedaan tersebut terlebih dahulu dilakukan pengukuran mengenai kemampuan yang dimiliki dan seberapa banyak kemampuan tersebut dapat dikembangkan setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran melibatkan beberapa komponen yang diantaranya peserta didik (siswa), guru (pendidik), tujuan pembelajaran, isi pembelajaran, metode mengajar, media dan evaluasi. Proses pembelajaran merupakan inti dari proses pendidikan secara keseluruhan dengan guru sebagai fasilitatornya. Proses pembelajaran yang berlangsung dengan baik diharapkan akan memberikan hasil yang baik, sebaliknya dalam kenyataannya, tidak selalu proses pembelajaran yang berjalan baik akan selalu memperoleh hasil yang baik pula. Hal tersebut juga terjadi pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan satuan pendidikan SMK Negeri 2 Kendal pada mata pelajaran sistem hidrolik dan

aplikasinya pada materi sistem rem khususnya sistem rem hidrolis pada kendaraan mobil. Kenyataannya pengajaran tentang sistem rem hidrolis pada kendaraan telah disampaikan secara maksimal oleh guru pengampu mata pelajaran, namun prestasi belajar serta pemahaman siswa kelas X hanya 50% nilai KKM sedang yang 50% nilainya masih dibawah KKM kerana minimal angka pencapaian hasil ketuntasan nilai belajar 75, untuk itu perlu diadakan peningkatan hasil belajar yang maksimal. Seiring dengan masih rendahnya prestasi siswa pada mata pelajaran sistem hidrolis dan aplikasinya. Karena rendahnya prestasi belajar siswa mengindikasikan bahwa tingkat pemahaman tentang sistem rem hidrolis pada kendaraan mobil masih rendah, untuk itu perlu adanya alat peraga sebagai media pembelajaran guna mempermudah siswa dalam pembelajaran sistem hidrolis dan aplikasinya, khususnya sistem rem hidrolis pada kendaraan mobil.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar pada proses belajar mengajar. Menurut Rifa'i dan Anni (2009: 196) media pembelajaran adalah alat atau wahana yang digunakan guru dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian pesan pembelajaran.

Menurut Uno (2008:54) belajar pada hakikatnya merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar untuk menghasilkan suatu perubahan, menyangkut pengetahuan, ketrampilan, sikap, dan nilai-nilai. Manusia tanpa belajar, akan mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang tidak lain juga merupakan produk kegiatan berfikir manusia-manusia pendahulunya. Tuntutan untuk menyesuaikan diri

dengan lingkungan yang selalu berubah merupakan tuntutan kebutuhan secara lahir sampai akhir hayatnya.

Kurikulum adalah perencanaan yang ditawarkan, bukan yang diberikan, karena pengalaman yang diberikan guru belum tentu ditawarkan (rosyada, 2004: 26). Dengan demikian kurikulum merupakan inti dari sebuah sekolah, karena kurikulumlah yang mereka tawarkan pada publiknya, dengan dukungan SDM guru berkualitas, serta sarana sumber belajar lainnya yang memadai

Kompetensi bidang keahlian teknik otomotif adalah sikap profesional dan memiliki keahlian dalam dunia otomotif. Kompetensi Aplikasi Sistem Rem Hidralik pada Mobil merupakan salah satu kompetensi pada mata diklat Sistem Hidraulik dan Aplikasinya yang diajarkan pada siswa tingkat X keahlian Teknik Kendaraan Ringan. Kompetensi tersebut mengajarkan kepada siswa secara menyeluruh dan detail tentang aspek kognitif (pemahaman), afektif (sikap) dan psikomotorik (ketrampilan). Sehingga diharapkan siswa berkompeten dan memiliki bakat (*skill*) khususnya dalam hal penggunaan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

Menggunakan peraga pendidikan akan membantu dalam melakukan penjelasan, agar setiap komponen-komponen dapat disampaikan lebih jelas dan para siswa dapat menerima pembelajaran dengan jelas dan tepat. Apabila penjelasan dari sebuah teori memang akan sangat membantu jika didukung oleh alat peraga pendidikan sesuai disiplin ilmu.

Permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran yang berada pada SMK Negeri 2 Kendal pada mata pelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya adalah

kurangnya alat peraga sistem rem dengan silinder master tipe tandem, sedangkan yang dimiliki oleh jurusan teknik otomotif hanyalah empat unit dongkrak botol dan satu unit dongkrak buaya. Tentunya lima unit peraga tersebut tidak bisa melayani kegiatan belajar mengajar secara maksimal. Selama ini pembelajaran sistem hidraulik dengan metode ceramah dan tanya jawab.

Permasalahan lain yang timbul siswa sangat sulit memahami prinsip dan cara kerja sistem rem hidrolik, sehingga kemampuan menganalisis pemeriksaan dan pemeliharaan tidak dapat dicapai dengan baik. Diharapkan dengan adanya peraga tersebut dapat membantu pemahaman dari siswa tentang sistem rem hidrolik pada kendaraan.

Permasalahan dan uraian di atas yang membuat penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan Prestasi Belajar Sistem Hidrolik Menggunakan Peraga Sistem Rem Hidrolik dengan Silinder Master tipe Tandem”.

1.2. BATASAN MASALAH

Penelitian ini membatasi masalah pada media pembelajaran yang belum digunakan secara efektif. Penggunaan alat peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem sebagai media pembelajaran dipilih karena diharapkan mampu meningkatkan prestasi belajar pada pembelajaran sistem rem hidrolik pada siswa keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Kendal.

1.3. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besarkah hasil belajar siswa dengan menggunakan metode ceramah biasa.
2. Seberapa besarkah hasil belajar siswa setelah menggunakan media peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.
3. Apakah adanya peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem pada siswa kelas X TKR SMK Negeri 2 Kendal.
4. Seberapa besar peningkatan hasil belajar antara yang diberikan pembelajaran menggunakan peraga dengan yang diberikan pembelajaran menggunakan ceramah biasa?

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui seberapa besar nilai hasil belajar pada kegiatan pembelajaran yang diberikan metode ceramah di SMK Negeri 2 Kendal.
2. Untuk mengetahui seberapa besar nilai prestasi belajar pada kegiatan pembelajaran menggunakan media peraga di SMK Negeri 2 Kendal.
3. Untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar terhadap prestasi belajar siswa setelah menggunakan peraga sebagai media pembelajaran pada siswa kelas X TKR SMK Negeri 2 Kendal.
4. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum menggunakan peraga antara hasil belajar siswa setelah menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis bagi guru atau dosen, mahasiswa, peneliti, dan semua pihak yang terkait dengan dunia pendidikan, adapun manfaatnya adalah :

1. Manfaat teoretis
 - a. Memberikan sumbangan positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam rangka mensukseskan proses kegiatan belajar mengajar secara optimal.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian atau informasi bagi yang membutuhkan.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan alat peraga untuk media pembelajaran dan memberikan sumbangan mengenai kompetensi belajar siswa setelah menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

- b. Bagi Siswa

Dengan menggunakan peraga tersebut dapat menambah pemahaman tentang prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem hidrolik khususnya silinder master tipe tandem dari mulai pemeriksaan gangguan dan pemeliharaan komponen-komponen.

c. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan tentang model atau strategi pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar siswa, serta sebagai sumbangan karya ilmiah bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang berguna bagi masyarakat.

1.6. PENEGASAN ISTILAH

Untuk menghindari salah pengertian dalam pemakaian istilah - istilah yang berkaitan dengan judul skripsi ini, maka perlu adanya penegasan istilah – istilah yang digunakan. Adapun istilah – istilah yang perlu diberi penegasan adalah :

1. peningkatan

Menurut kamus besar bahasa Indonesia. (2007 : 1198) peningkatan adalah proses, cara perbuatan meningkatkan (usaha, kegiatan dsb). Sehingga peningkatan akan mengarahkan ke suatu hal yang lebih baik.

2. Prestasi Belajar

Menurut pengertian lama pencapaian tujuan pembelajaran yang berupa prestasi belajar merupakan hasil dari kegiatan belajar-mengajar semata. Pendapat Arikunto (2002:4) seperti itu kini sudah tidak berlaku pembelajaran bukanlah satu-satunya faktor yang menentukan prestasi belajar karena faktor yang menentukan prestasi merupakan hasil kerja yang dimaksud ibarat sebuah mesin yang keadaannya sangat kompleks. dalam penelitian ini adalah kemampuan atau hasil belajar siswa yang ditunjukkan dengan nilai tes kognitif pada akhir pembelajaran, setelah siswa memperoleh perlakuan dalam proses pembelajaran.

3. Alat Peraga atau alat bantu pengajaran

Soeharto(1988 : 113) menegaskan bahwa alat bantu pengajaran termasuk peralatan khusus yang digunakan untuk keperluan pengajaran. Kegunaan alat bantu pengajaran adalah untuk memberi ilustrasi konsep ataupun memberi kejelasan terhadap materi yang diajarkan. Demikian dapat disimpulkan bahwa alat peraga yaitu sarana atau media yang dapat membantu siswa dalam memahami pelajarannya.

4. rem hidrolis silinder master tipe tandem

Silinder master (*master cylinder*) mengubah gerak pedal rem ke dalam tekanan hidrolis. Master silider terdiri dari *reservoir tank*, yang berisi minyak rem, demikian juga piston dan silinder, yang membangkitkan tekanan hidrolis. Pada silinder master tandem, sistem hidrolisnya dipisahkan menjadi dua, masing-masing untuk roda-roda depan dan belakang. Dengan demikian bila salah satu sistem tidak bekerja, maka sistem lainnya akan tetap berfungsi dengan baik (Anonim: 1995).

1.7. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagian Awal

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

2. Bagian Isi

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

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

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi Jenis Penelitian, Populasi dan Sampel, Variabel Penelitian, Metode Pengumpulan Data dan instrumen Penelitian, Kualitas Instrumen Penelitian dan Metode Analisis Data.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

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

BAB V : PENUTUP

Penutup berisi Simpulan dan Saran.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir berisi : Daftar Pustaka dan Lampiran-lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORETIS, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS

2. 1. Landasan Teoretis

1.7.1. Proses belajar mengajar

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang (Rifa'i dan Anni 2009: 82). Belajar adalah suatu yang tak terpisahkan oleh manusia, karena dengan belajar manusia tersebut mengalami perkembangan dan perubahan sikap ataupun cara berfikir mereka. Dalam kegiatan belajar harus memperhatikan faktor-faktor pendukung proses belajar tersebut.

Ciri-ciri belajar adalah belajar harus dilakukan dengan sadar dan memiliki tujuan, harus merupakan pengalaman sendiri dan tidak dapat diwakilkan kepada orang lain, harus merupakan interaksi antara individu dan lingkungan. Individu aktif bila dihadapkan pada lingkungan tertentu. Keaktifan ini dapat terwujud fasilitas belajar siswa disekolah mendukung seperti, buku-buku pelajaran, media pembelajaran, dan gedung sekolah. Belajar harus mengakibatkan terjadinya perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik pada diri orang yang belajar.

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

1.7.2. Faktor yang mempengaruhi belajar

Faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar adalah kondisi internal dan eksternal peserta didik (Rifa'i dan Anni 2009: 97). Kondisi internal mencakup kondisi fisik, kondisi psikis dan kondisi sosial. Kesempurnaan dan kualitas kondisi internal yang dimiliki oleh peserta didik akan berpengaruh terhadap kesiapan, proses dan hasil belajar. Faktor eksternal seperti variasi dan tingkat kesulitan materi belajar yang dipelajari, tempat belajar, iklim, suasana lingkungan dan budaya belajar masyarakat akan mempengaruhi kesiapan, proses, dan hasil belajar. Dari beberapa faktor yang paling berpengaruh dalam kegiatan belajar adalah faktor individu yang berupa motivasi, karena bagaimanapun hebatnya alat peraga yang digunakan dalam kegiatan belajar, tidak akan diterima jika individu tersebut mengalami suatu masalah sehingga akan mengurangi motivasi dalam belajar.

Meskipun dalam kegiatan belajar mengajar terdapat banyak sekali faktor yang mempengaruhi tentang hasil belajar dari siswa, faktor media pembelajaran juga sangat penting, karena media pembelajaran dapat menyajikan peristiwa yang kompleks, rumit, berlangsung sangat cepat atau lambat menjadi lebih sistematis dan sederhana. Dalam penelitian ini media atau alat peraga yang dikembangkan digunakan menjelaskan pemeriksaan dan pemeliharaan sistem rem dengan silinder master tipe tandem, fungsi komponen, cara kerja, pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem. Dengan demikian siswa dapat memahami materi prinsip pengereman dan cara kerja sistem sistem rem khususnya silinder master tipe tandem.

1.7.3. Hasil belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami aktivitas belajar (Rifa'i dan Anni 2009: 85). Perolehan aspek pembelajaran perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari dalam pembelajaran. Oleh karena itu apabila pembelajar mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah berupa penguasaan konsep. Dalam pembelajaran, perubahan perilaku yang harus dicapai oleh pembelajar setelah melakukan aktivitas belajar dirumuskan dalam tujuan pembelajaran.

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

Hasil belajar ranah afektif berhubungan dengan sikap, minat, emosi, perhatian, penghargaan dan pembentukan karakteristik diri. Hasil belajar afektif tampak dalam siswa dalam tingkah laku, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman serta hubungan sosial. Ranah afektif terdiri dari 5 aspek, yaitu :

- (1) Penerimaan, yaitu penerimaan secara pasif terhadap masalah situasi, nilai dan keyakinan, contoh mendengarkan penjelasan dari pengajar tentang suatu materi,
- (2) Jawaban, yaitu keinginan dan kesenangan menanggapi atau merealisasikan sesuatu, contoh menyerahkan laporan praktikum tepat waktu,
- (3) Penilaian, yaitu berkaitan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau situasi tertentu, contoh bertanggung jawab terhadap panel-panel pratikum,
- (4) Organisasi, yaitu konseptualisasi nilai-nilai menjadi sistem nilai,
- (5) Karakteristik, yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki siswa yang mempengaruhi kepribadian siswa tersebut.

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

1.7.4. Media pembelajaran

Menurut Fathurrohman dan Sutikno (2007 : 65) secara harfiah media berasal dari bahasa latin ” medium ” yang berarti perantara atau pengantar. Kata atau istilah media berlaku untuk berbagai kegiatan atau usaha. dalam hal ini media digunakan dalam bidang pengajaran atau pendidikan, sehingga istilahnya menjadi media pendidikan atau media pembelajaran.

Ada beberapa konsep atau definisi media pendidikan atau pembelajaran. Menurut Fathurrohman dan Sutikno (2007 : 65) media dapat didefinisikan

sebagai sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dengan peserta didik. Media pembelajaran ini merupakan alat bantu dalam kegiatan pembelajaran untuk mempermudah dalam penyampaian suatu materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Media pembelajaran ini biasanya disajikan dalam berbagai bentuk seperti meja, miniatur ataupun berupa panel gambar yang dapat menjelaskan materi yang disampaikan.

1.7.5. Alat Peraga

Menurut pendapat (Ruseffendi 1994: 29) Penelitian pengembangan menemukan pola dan urutan pertumbuhan dan atau perubahan dan terutama bermaksud untuk mengembangkan bahan pengajaran yang bermanfaat bagi sekolah, seperti alat peraga, materi-materi, topik-topik, modul, dan sebagainya. Peraga merupakan alat bantu untuk pemahaman suatu yang diterangkan dengan bentuk dan fungsi yang sesuai dengan keadaan nyata pada sistem kendaraan. Dengan penggunaan peraga bahan pembelajaran yang semula abstrak akan menjadi lebih konkrit dan lengkap. Penggunaan peraga harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Karena peraga yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, peraga tersebut bukan membantu proses pembelajaran tetapi akan menghambat proses pembelajaran.

1. Pengertian, fungsi, tujuan dan manfaat peraga

peraga sistem rem hidrolis dengan silinder master tipe tandem adalah seperangkat peraga bantu guru dalam memudahkan proses belajar mengajar salah satu sistem rem hidrolis khususnya silinder master tipe tandem yang dikemas dan dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan peraga. Fungsi

peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem dalam pembelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya sangat erat hubungannya dengan peningkatan minat belajar siswa. Diantaranya adalah 1). Peraga untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa, 2). Peraga untuk menjelaskan materi secara visual, sehingga siswa lebih menguasai materi pelajaran yang disampaikan guru, 3). Interaksi siswa dan guru akan lebih baik, 4). Mendorong siswa untuk aktif, 5). Sebagai media kreatifitas untuk mendalami materi aplikasi sistem rem hidraulik pada mobil khususnya silinder master tipe tandem.

Tujuan penggunaan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem dalam pembelajaran menjelaskan prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem hidraulik, serta pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem pada siswa SMK Negeri 2 Kendal antara lain: 1). Sarana bagi siswa untuk menguasai komponen-komponen sistem rem khususnya silinder master tipe tandem, 2). Membiasakan siswa untuk berfikir secara aktif, 3). Landasan bagi siswa untuk melakukan praktek yang berkaitan dengan teori yang didapatkan.

Manfaat penggunaan peraga diantaranya adalah sebagai berikut: 1). Pengetahuan siswa tidak verbal, 2). Minat dan perhatian siswa akan lebih terfokus dalam pemberian materi, 3). Meningkatkan pemahaman tentang prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem.

2. Kelebihan dan kelemahan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem

Pembelajaran menggunakan media peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem mempunyai kelebihan tersendiri jika dibandingkan dengan pembelajaran model lainnya, karena pembelajaran dengan menggunakan peraga mengharuskan siswa secara langsung mengamati dan mempraktekkan materi yang didapatkannya, sehingga peraga mempunyai kelebihan bagi siswa dan guru.

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan peraga bagi siswa adalah :

- 1). Dengan media ini akan mempermudah penyampaian sebuah materi kepada siswa dan siswa akan lebih memahami materi tersebut,
- 2). Dengan pengarahan dari guru, siswa dituntut menemukan permasalahan pada kompetensi pemeriksaan dan pemeliharaan sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem,
- 4). Interaksi antara guru dan siswa akan menjadi lebih baik,
- 5). Dengan media tersebut siswa akan tertarik dan termotivasi dalam penangkapan sebuah materi yang diberikan oleh guru,
- 6). Kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih kondusif.

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan peraga bagi guru diantaranya adalah :

- 1). Dalam penyampaian sebuah materi tidak tertuju dengan penggunaan metode ceramah,
- 2). Guru berperan sebagai fasilitator bukan sebagai instruktur dalam proses belajar mengajar,
- 3). Guru hanya sebagai monitoring dan memberi penjelasan jika diperlukan bagi siswa.

Kelemahan-kelemahan pembelajaran dengan menggunakan peraga secara umum adalah :

- 1). Banyak menggunakan waktu yang relatif lama untuk mempersiapkan peraga yang akan digunakan, sehingga guru harus

mempertimbangkan waktu efektif di sekolah, 2). Penggunaan media pembelajaran ini akan memerlukan banyak dana bila dibandingkan dengan menggunakan metode ceramah.

peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem merupakan peraga untuk mengajar mengenai prinsip, cara kerja, pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen-komponen sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem. Sehingga dalam penggunaannya peraga ini memudahkan dalam penyampaian materi sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem

peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem merupakan alat bantu untuk mengajar mengenai. Pada stand tersebut menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem. Sehingga memperjelas siswa untuk mendiagnosa kerusakan pada sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem. Hal ini akan memudahkan guru dalam penyampain materi.

2. 1. 1. Sistem Rem hidrolik

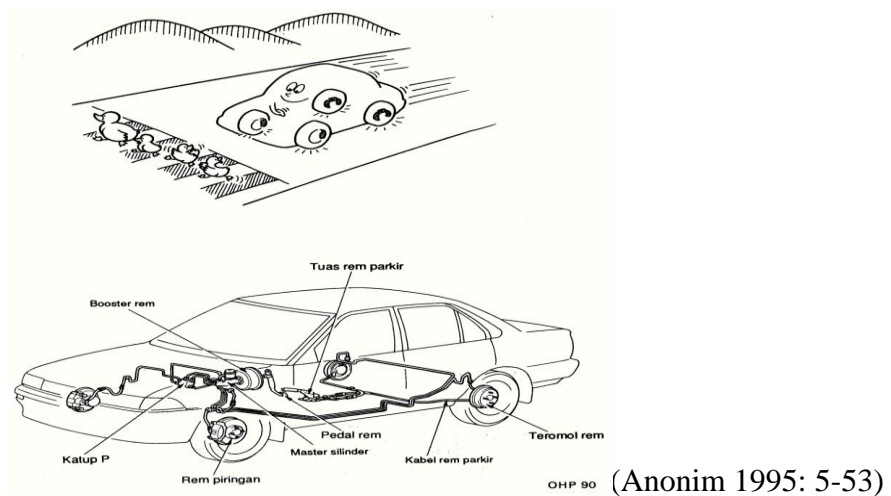
Hidrolik menurut “bahasa greek” berasal dari kata “*hydro*” = air dan “*aulos*” = pipa. Jadi hidrolik bisa diartikan suatu alat yang bekerjanya berdasarkan air dalam pipa. Prinsip yang digunakan adalah Hukum Pascal, yaitu : benda cair yang ada di ruang tertutup apabila diberi tekanan, maka tekanan tersebut akan dilanjutnya ke segala arah dengan sama besar. Komponen sistem hidrolik secara umum terdiri dari :

1. Unit tenaga (*Power Pack*), yang meliputi: Penggerak mula, Pompa hidrolik, tangki hidrolik dan katup pengaman.

2. Unit penggerak (*Actuator*), yang banyak dipergunakan adalah silinder hidrolik
3. Unit pengatur (*Direction Control Valve*)
4. Cairan Hidrolik
5. Pipa Saluran.

Rem berfungsi untuk :

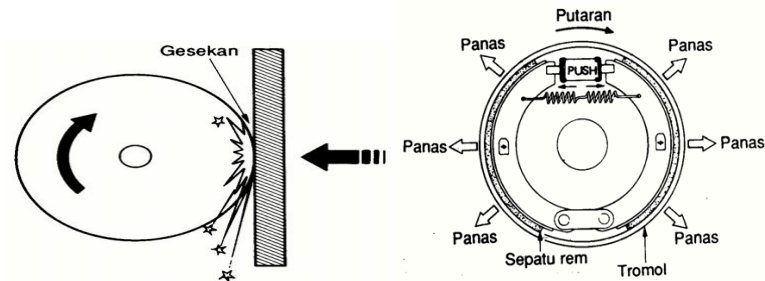
1. Mengurangi kecepatan (memperlambat) dan menghentikan kendaraan.
2. Memungkinkan parkir pada tempat yang menurun.
3. Sebagai alat pengaman dan menjamin pengendalian yang aman.



Gambar. 1 dan 2 Prinsip pengereman dan Komponen utama sistem rem

1. Prinsip rem

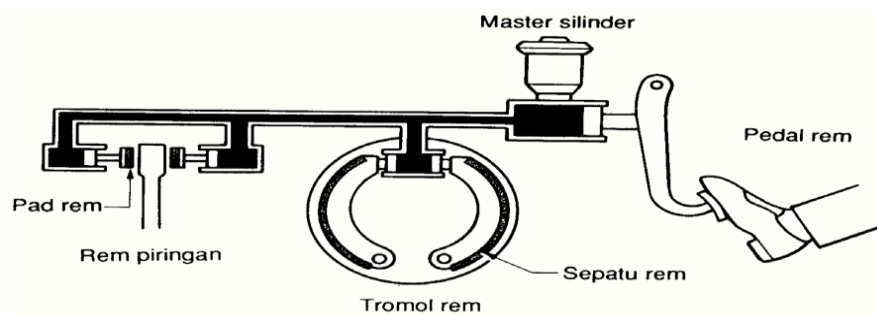
Prinsip rem adalah merubah energi gerak menjadi energi panas. Umumnya, bekerja disebabkan oleh adanya sistem gabungan penekanan me lawan sistem gerak putar. Efek pengereman (*braking effect*) diperoleh dari adanya gesekan yang ditimbulkan antara dua objek atau benda.



(Anonim 1995: 5-54)

Gambar. 3 efek dari pengereman

Rem kaki (*foot brake*) dikelompokkan menjadi dua tipe : rem hidraulis (*hydraulic brake*) dan rem pneumatis (*pneumatic brake*). Rem hidraulis mempunyai keuntungan lebih respon (lebih cepat) dan konstruksi lebih sederhana, sedangkan rem pneumatis menggunakan kompresor yang menghasilkan udara bertekanan untuk menambah daya pengereman.

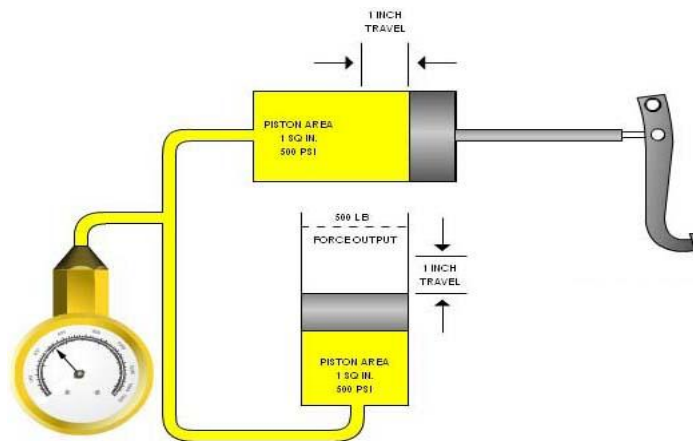


(Anonim 1995: 5-55)

Gambar 4 Tipe rem hidraulis

2. Mekanisme kerja

Bila pedal ditekan, master silinder akan menghasilkan tekanan hidraulis.



(Melior 2004: 3)

Gambar 5 Cara kerja pedal rem

Cara kerja pedal rem didasarkan pada prinsip tuas yang merubah tekanan pedal rem yang kecil menjadi besar.

$$F2 = F1 \times \frac{A1}{A2}$$

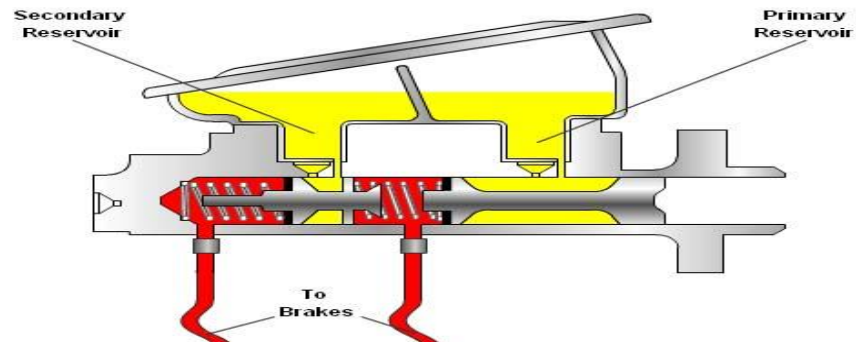
B

F1 : Tenaga pedal (kg).

F2 : Output *push rod* (kg).

A1 : Jarak pedal ke fulcrum.

A2 : Jarak *pushrod* ke fulcrum.

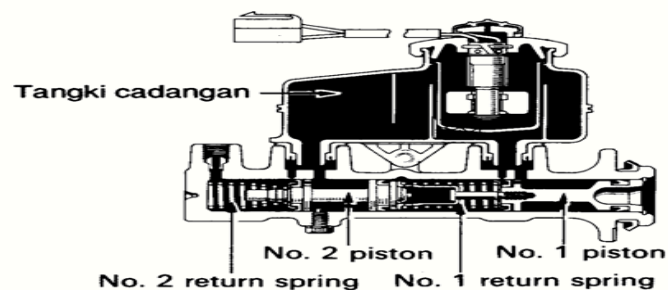


(Melior 2004: 4)

Gambar 6 Mekanisme kerja silinder master rem

Berdasarkan hukum *Pascal* :

Tekanan pada zat cair akan diteruskan ke segala arah dengan tekanan yang sama besar.



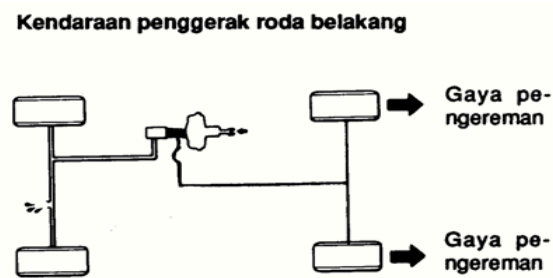
(Anonim 1995 : 5-57)

Gambar 7 Silinder master tipe ganda konvensional

Ada dua tipe master silinder :

Tunggal dan ganda. Pada umumnya untuk sistem rem digunakan master silinder tipe ganda atau tandem, yang mempunyai keuntungan bila salah satu sistem tidak bekerja, tetapi sistem lain tetap berfungsi dengan baik. Pada sistem

penggerak roda belakang, piston no.1 untuk roda depan dan piston no.2 untuk roda belakang. Pada kendaraan penggerak roda depan, terdapat beban tambahan pada roda depan, untuk mengatasi hal ini digunakan diagonal *split hydraulic* system.

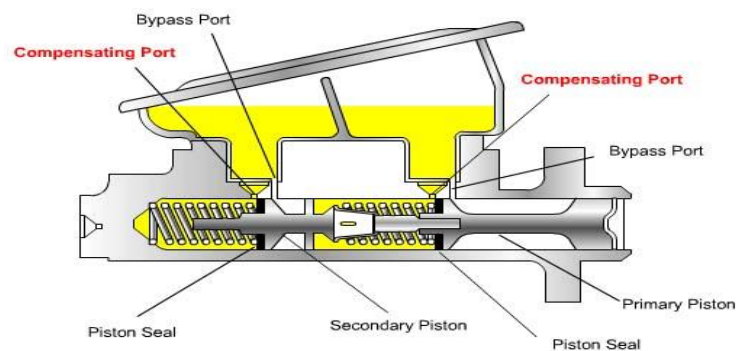


(Anonim 1995: 5-57)

Gambar 8 Gaya pengereman

4. Cara Kerja

a. Saat pedal rem tidak diinjak

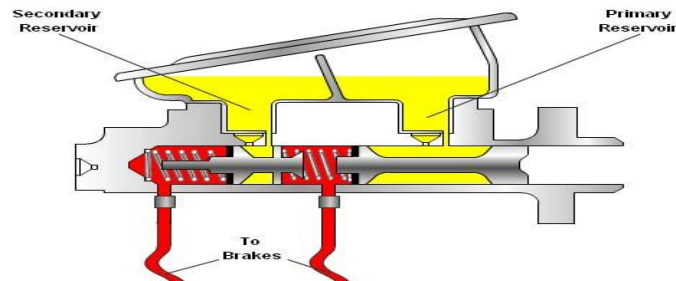


(Melior 2004: 5)

Gambar 9 Posisi piston sebelum pedal diinjak

Piston cup terletak di antara *Bypass port* dan *compensating port*, sehingga terdapat saluran antara *cylinder* dan *reservoir tank*.

b. Saat pedal rem diinjak

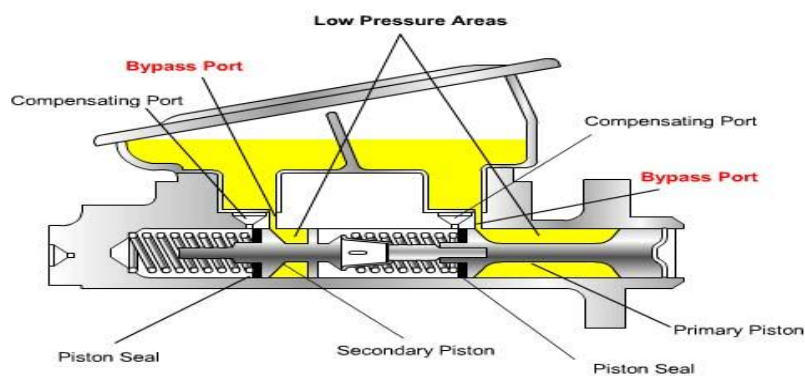


(Melior 2004: 4)

Gambar 10 Posisi piston cup saat pedal diinjak

Piston primer bergerak ke kiri dan *piston cup* menutup *compensating port*, sehingga menyebabkan tekanan hidraulis dalam silinder bertambah dan tekanan ini diteruskan ke *wheel cylinder* kembali ke *reservoir*.

c. Saat pedal rem dibebaskan

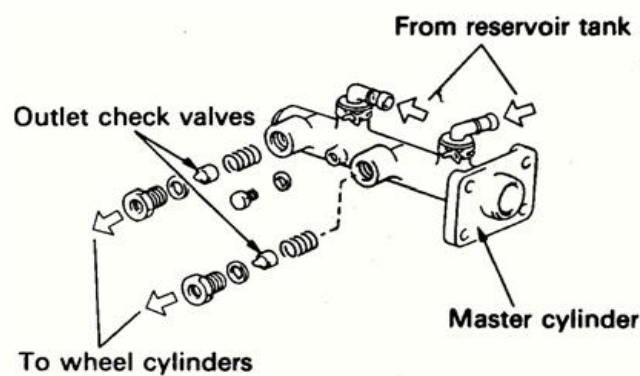


(Melior2004: 5)

Gambar 11 Posisi *piston cup* saat pedal di bebaskan

Piston kembali ke posisi semula oleh tekanan hidraulis dan tegangan *return spring*, dan minyak kembali ke *reservoir*.

d. Outlet Check Valve



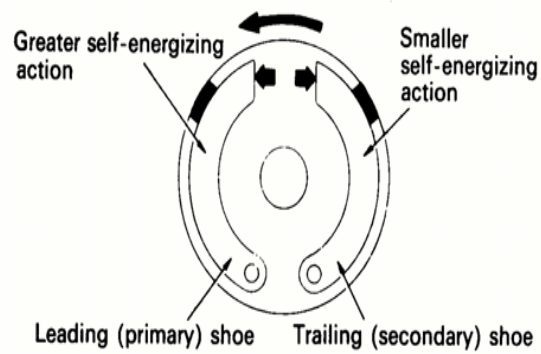
(Isuzu Training Center: 6)

Gambar 12 Saluran hidraulis pada silinder master

Pada beberapa master *silinder* terdapat *outlet check valve* yang berfungsi untuk mempertahankan tekanan sisa pada pipa rem (1kg/cm^2) untuk mencegah terlambatnya pengereman.

2.1. 2. Komponen-komponen rem tromol

1. Rem tromol (*drum brake*)

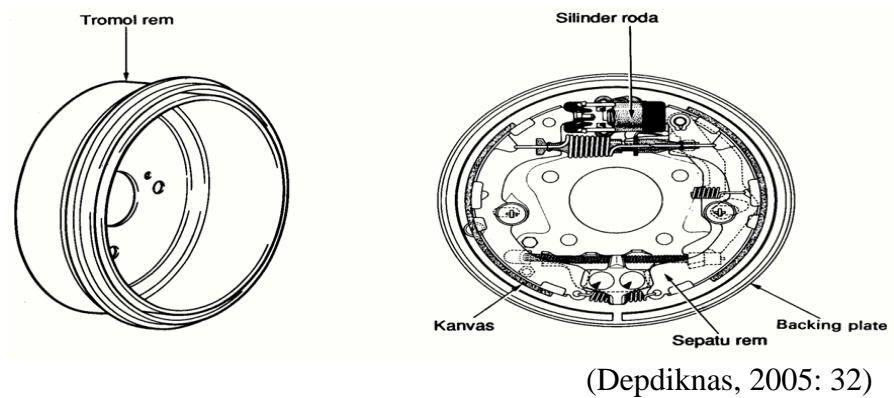


(Depdiknas, 2005: 31)

Gambar 13 Mekanisme rem hidrolis

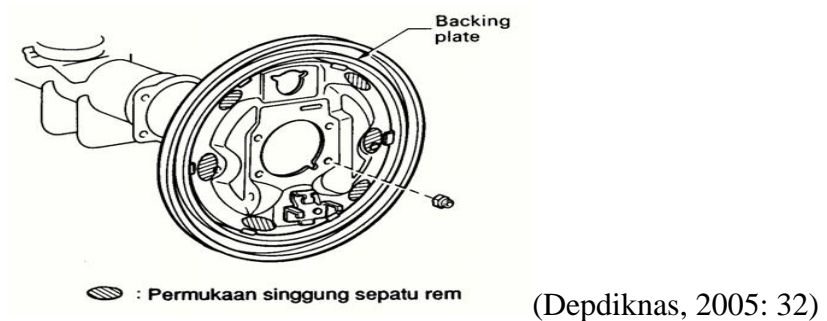
Pada rem tromol, kekuatan tenaga pengereman (*self energizing action/effect*) diperoleh dari sepatu rem yang diam menekan. Bagian dalam tromol yang berputar. Komponen rem tromol terdiri dari : *backing plate*, silinder roda

(*wheel cylinder*), sepatu rem dan kanvas (*brake shoe & lining*), tromol rem (*brake drum*).



Gambar 14 Komponen utama rem tromol

2. Backing Plate



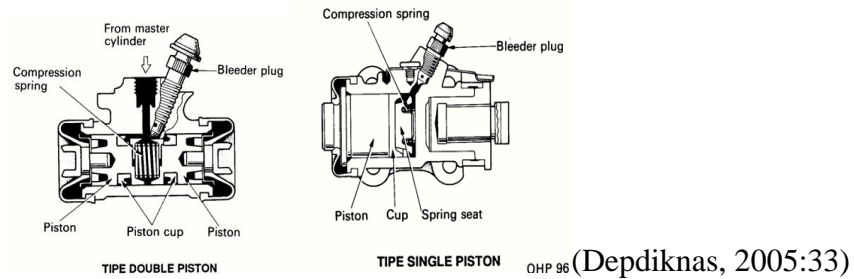
Gambar 15 Backing plate

Backing plate terbuat dari baja *press*, karena sepatu rem terkait pada *backing plate*, maka aksi daya pengereman tertumpu pada *backing plate*.

3. Silinder Roda

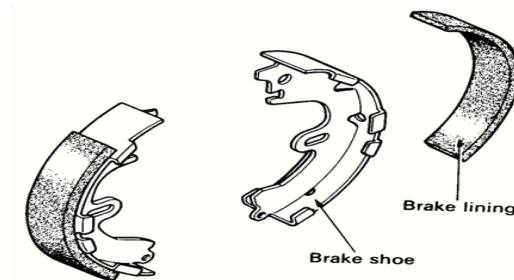
Ada dua tipe silinder roda (*wheel silinder*): *double piston* dan *single piston*. Bila timbul tekanan hidraulis pada master silinder maka akan menggerakkan *piston cup*, piston akan menekan ke arah sepatu rem, kemudian menekan tromol

rem. Apabila rem tidak bekerja, piston akan kembali ke posisi semula karena kekuatan pegas pembalik sepatu rem. *Bleeder plug* berfungsi sebagai baut pembuangan udara yang terdapat pada sistem rem.



Gambar 16 Silinder roda

4. Sepatu Rem dan Kanvas Rem

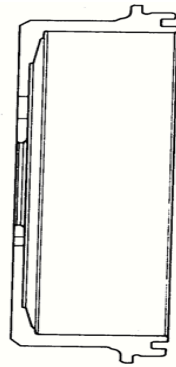


(Depdiknas, 2005: 34)

Gambar 17 sepatu rem dan kanvas

Sepatu rem terbuat dari plat baja kanvas rem dipasang dengan cara dikeling atau dilem. Kanvas terbuat dari campuran *fiber metalic, brass, lead, plastic* dan sebagainya. Kanvas harus mempunyai koefisien gesek yang tinggi dan harus dapat menahan panas dan aus.

5. Tromol rem

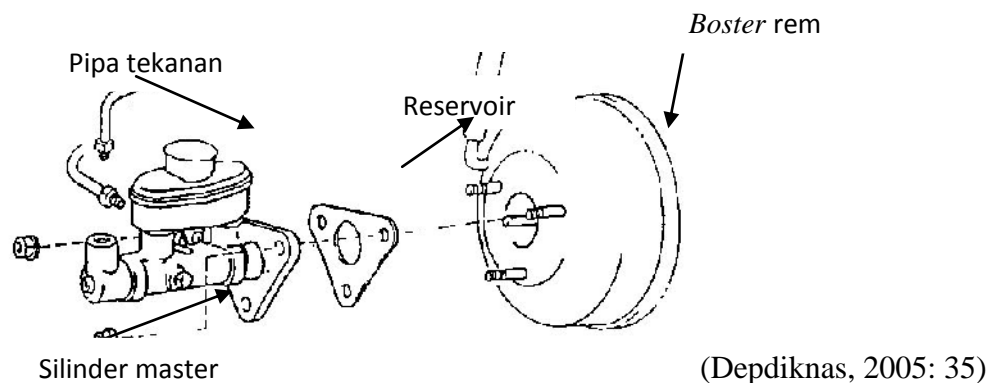


(Depdiknas, 2005: 34)

Gambar 18 Tromol rem

Tromol rem (*brake drum*) terbuat dari besi tuang (*gray cast iron*). Ketika kanvas menekan bagian dalam dari tromol akan terjadi gesekan yang menimbulkan panas yang mencapai suhu 200 – 300°C.

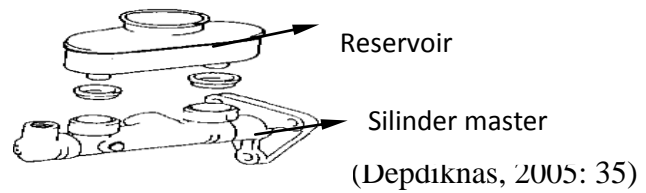
2. 1. 3. Melepas dan Membongkar Silinder Master



(Depdiknas, 2005: 35)

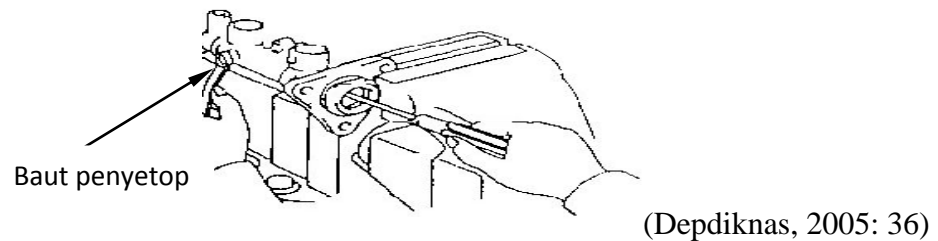
Gambar 19 Master silinder dan booster rem

- a. Mengkosongkan tabung *reservoir* (dengan penyedot)
- b. Melepaskan pipa-pipa tekanan
- c. Melepaskan silinder master dari *booster*
- d. Melepaskan tabung *reservoir* dari silinder master (dengan menarik perlahan-lahan)



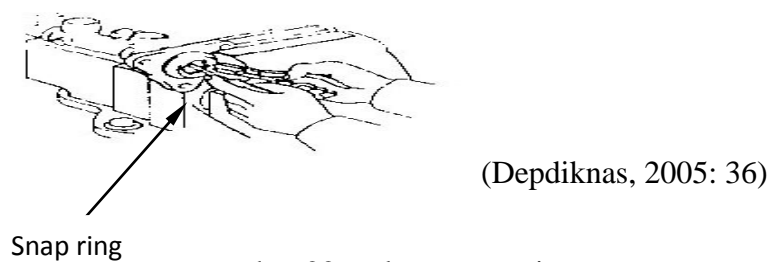
Gambar 20 Tabung *reservoir* dan silinder master

- e. Melepaskan baut penyetop torak 2 sekunder piston (tekan torak dalam-dalam dan lepaskan baut penyetop)



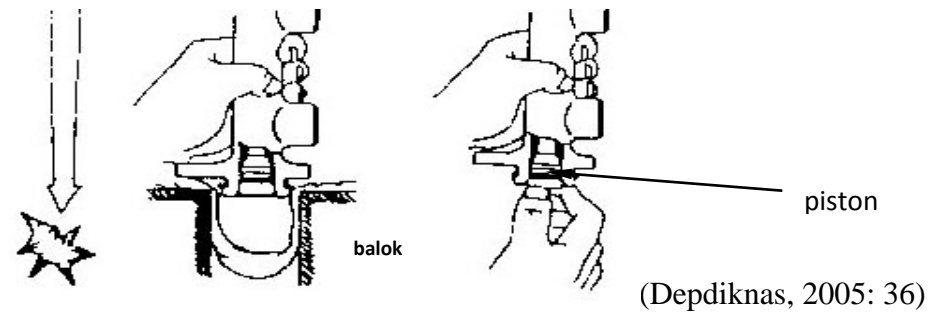
Gambar 21 Melepas baut penyetop

- f. Melepaskan ring penjamin (*snap ring*) dengan menekan torak dan melepas snap ring.



Gambar 22 melepas snap ring

- g. Mengeluarkan torak 1 dan 2 (ketok pada dua balok kayu beri alas kain, bila sudah menonjol dapat ditarik keluar)



Gambar 23 Mengeluarkan piston primer dan piston sekunder
dari silinder master

2. 1. 4. MERAKIT *MASTER CYLINDER*

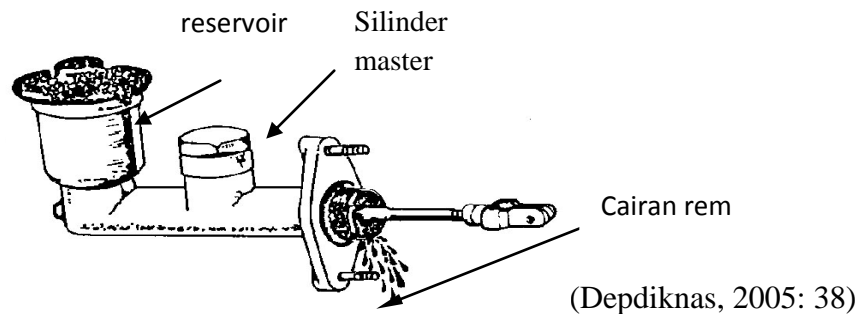
1. Setelah mengeluarkan *fluida* rem, bongkar dengan urutan seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas.
2. Rakit dengan urutan kebalikan dari membongkar.

Tabel 1. Bagian komponen silinder master rem hidrolik

1	Cap set	12	Primary piston stopper
2	Pin	13	Primary piston
3	Reservoir	14	Stop screw (tanpa 4W-ABS) (Lihat 04-11-9 Catatan Merakit Stop Screw (tanpa 4W-ABS).)
4	Joint bushing	15	Stop screw (dengan 4W-ABS) (Lihat 04-11-9 Catatan Merakit Stop Screw (dengan 4W-ABS).)
5	Brake fluid level sensor	16	Gasket
6	Rakitan seal dan plate	17	Secondary piston
7	Snap ring	18	Bodi master cylinder
8	Spacer		
9	Piston guide		
10	O-ring		
11	Tutup		

3. 1. 5. Pemeriksaan Kebocoran pada Silinder Master

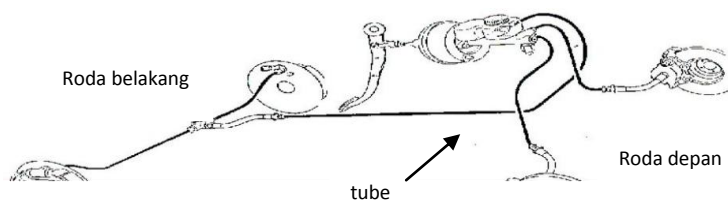
- a. Memeriksa kebocoran pada sambungan pipa rem dan *reservoir*.
- b. Memeriksa kebocoran pada sil sekunder. Jika ujung silinder dan kelilingnya basah oleh cakram rem, silinder harus di *overhaul* atau diganti.



Gambar 24 menekan silinder master

Jika mobil dilengkapi dengan penguat tenaga rem (*booster*), ujung silinder tidak dapat diperiksa tanpa melepas silinder. Untuk itu, lepas slang vakum penguat tenaga rem dan cium selang tersebut. Jika berbau cairan rem, lepas silinder pada flensnya untuk pemeriksaan pada sil sekundernya. Periksa juga di sekeliling *flens* silinder master pada penguat vakum. Jika basah oleh cairan rem, sil sekunder bocor. Jika ada cairan rem di dalam penguat tenaga rem, alat tersebut harus dibersihkan/di *overhaul*.

2. 1. 6. Pemeriksaan Saluran dan Slang Rem



(Depdiknas, 2005: 38)

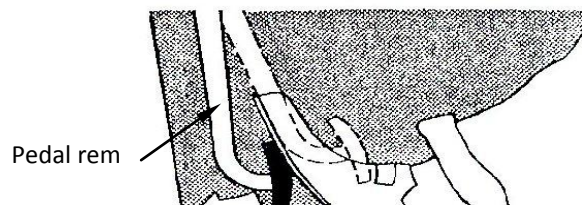
Gambar 25 Pemeriksaan saluran dan selang rem

- a. Periksa pipa-pipa rem. Apabila bocor atau berkarat keras, pipa rem harus diganti.
- b. Periksa slang-slang rem. Jika permukaannya retak atau tergores, slang harus diganti. Perhatikan pada pemasangan slang rem, jangan bersinggungan dengan roda. Periksa hal tersebut. Juga sewaktu roda depan dalam posisi terbelok.

2. 1. 7. Kontrol Fungsi Penguat Tenaga Rem (*Booster*)

Kontrol ini harus dilaksanakan, kalau pedal rem harus ditekan keras sekali untuk mencapai perlambatan atau pengereman mobil yang cukup.

- a. Menekan pedal rem beberapa kali, pada saat motor mati.
- b. Menghidupkan motor sewaktu pedal rem ditekan. Kalau penguat tenaga berfungsi, pedal akan menurun sedikit, selama tahap tersebut.



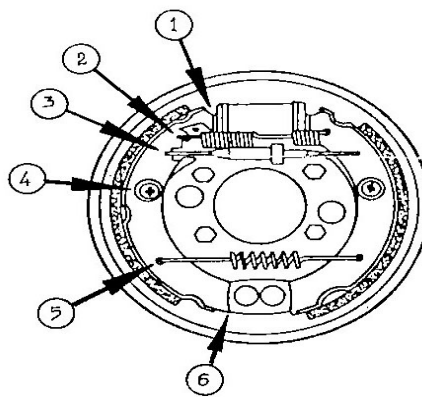
Gambar 26 Menekan pedal rem

(Depdiknas, 2005: 39)

- c. Mematikan motor sewaktu pedal rem ditekan. Pada tahap ini pedal tidak boleh ada reaksi. Jika pedal akan terdorong kembali, katup anti-balik pada penguat tenaga harus dibersihkan atau diganti.

2. 1. 8. Pemeriksaan atau Pembersihan Bagian-bagian Rem Tromol

1. Membersihkan bagian-bagian rem dengan kuas atau sikat. Dilarang menggunakan angin, pakai air sabun jika kotor keras.
2. Memeriksa kondisi dan pemasangan bagian pengikat sepatu rem:



(Depdiknas, 2005: 41)

Gambar 27 pemeriksaan pemasangan kanvas rem dan komponennya

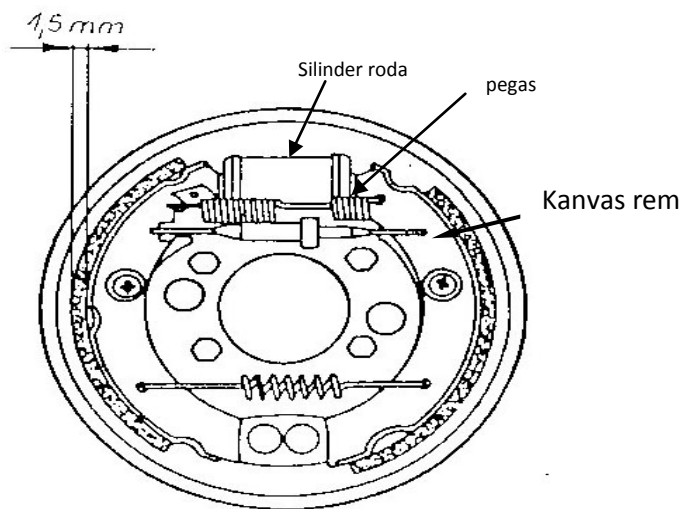
1. Kedudukan ujung sepatu
2. Kedudukan pegas
3. Pemasangan batang penghubung
4. Pengunci sepatu
5. Kedudukan pegas
6. Kedudukan ujung sepatu

a. Memeriksa tebal kanvas.

Jika kurang dari 1,5 mm atau keling kanvas sudah tercoret, kanvas harus diganti baru.

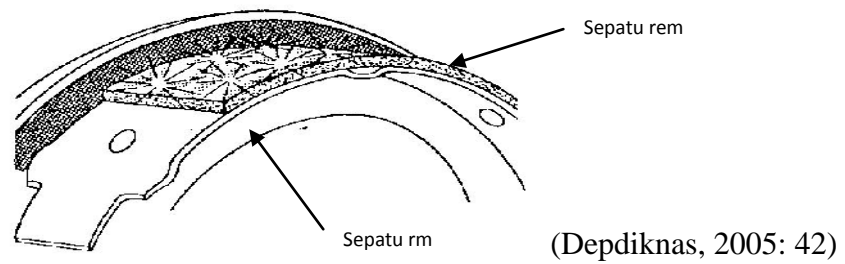
b. Memeriksa permukaan kanvas

Kalau permukaannya keras dan berkilat, nilai geseknya kurang. Kanvas harus digosok atau diganti baru agar tercapai efektifitas rem yang normal.

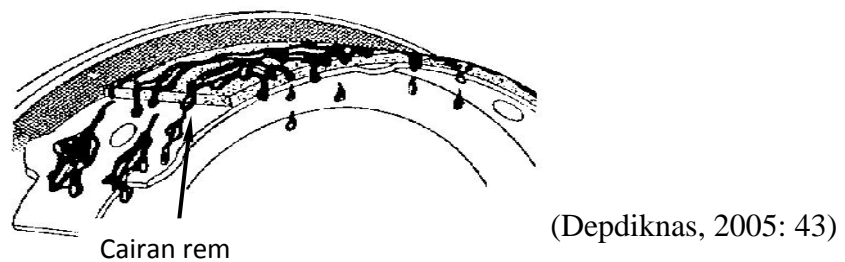


(Depdiknas, 2005: 42)

Gambar 28 Pemeriksaan tebal kanvas rem



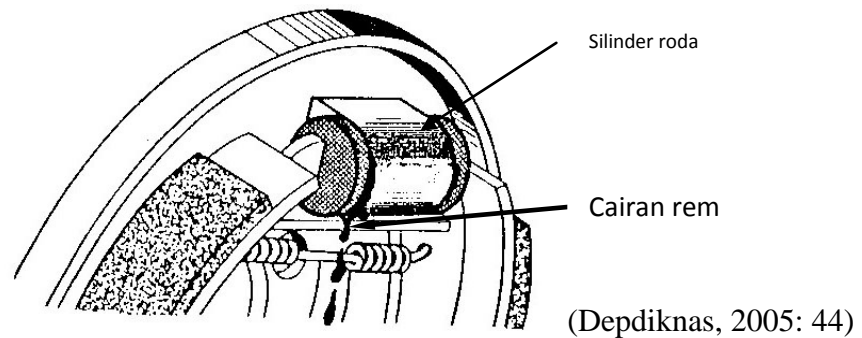
Gambar 29 Pemeriksaan permukaan kanvas rem



Gambar 30 permukaan kanvas rem kotor

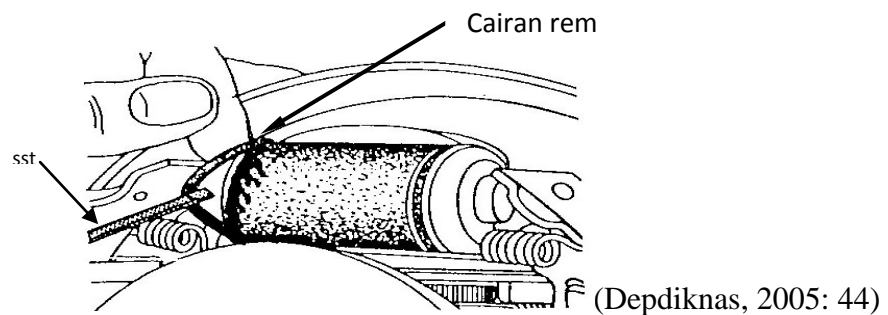
Membersihkan kanvas rem yang kotor terkena oli :

1. Permukaan kanvas yang kotor karena oli aksel atau cairan rem biasanya diganti baru.
2. Permukaan yang buram atau berkilat lemah menunjukkan kondisi kanvas yang normal. Tidak perlu digosok.
3. Memeriksa kebocoran pada sil poros aksel (hanya pada aksel *rigid* dengan penggerak roda). Kebocoran dapat dilihat pada piringan rem dan pada poros aksel yang basah karena oli. Sil yang bocor harus diganti baru.
4. Memeriksa kebocoran pada silinder rem. Jika ada, semua silinder rem pada aksel yang diperiksa harus di *overhaul* atau diganti baru.



Gambar 31 Kebocoran pada silinder roda

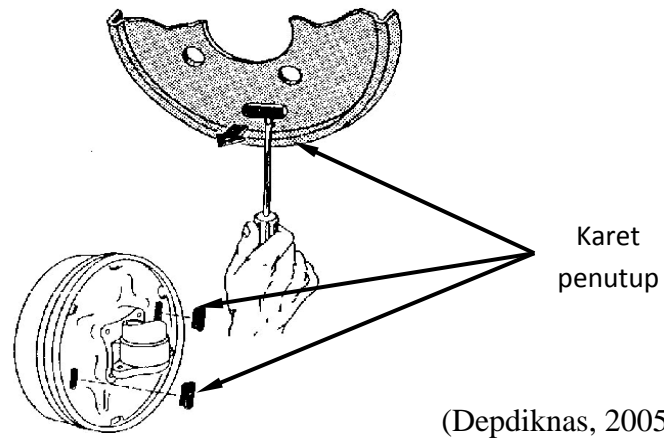
5. Untuk memeriksa kebocoran, lihat juga bagian dalam karet pelindung debu silinder rem.



Gambar 32 Pemeriksaan kebocoran pada silinder roda

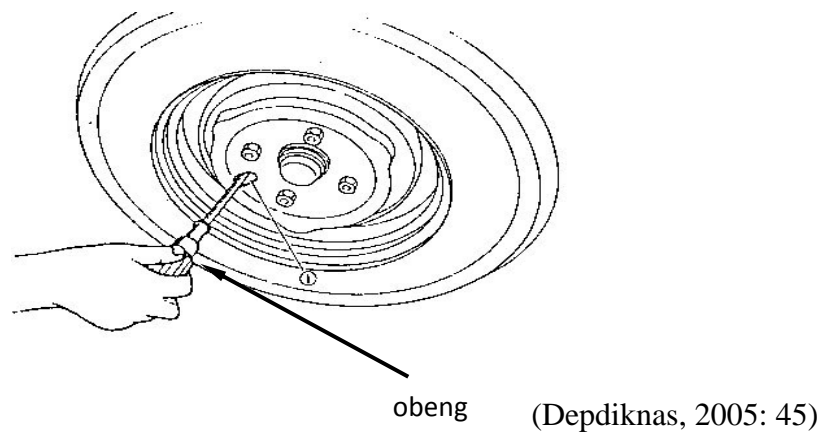
Pada sistem pengingkatan tromol dengan *flens*, roda harus dipasang untuk mendapat hasil penyetelan yang baik, (Jika roda tidak terpasang, tromol tertekan teratur pada flensnya).

Penyetelan rem biasanya dapat dilakukan melalui lobang paa piringan rem. Lubang-lubang tersebut biasanya tertutup dengan karet.



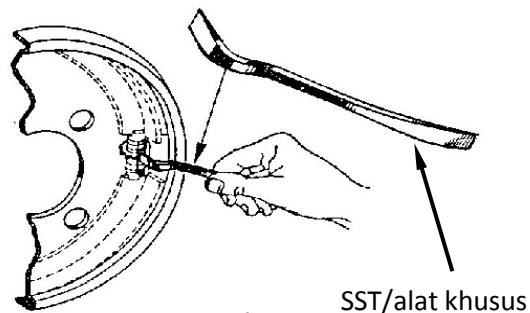
Gambar 33 Melpas karet penutup lubang pada piringan rem

Juga ada mobil dengan lubang penyetel pada tromol (misal: VW, Suzuki). Pada sistem ini, roda harus terpasang dengan posisi lubang pelg pada lubang tromol.



Gambar 34 Penyetelan kanvas rem

Penyetelan dapat dilakukan dengan obeng, tetapi sering lebih sederhana dengan alat khusus atau obeng yang dibengkokkan sesuai dengan keperluan.



(Depdiknas, 2005: 46)

Gambar 35 Penyetelan rem dengan menggunakan alat khusus yang lebih sederhana

2. 1. 9. MEMBUANG UDARA

Perhatian

**Fluida* rem dapat merusak permukaan yang bercat. Hati-hati jangan menumpahkannya diatas permukaan yang bercat. Bila ada yang tumpah, bersihkan dengan segera.

Catatan :

- a. Jaga *fluid level* di *reserve tank* pada 3/4 penuh atau lebih selama membuang udara.
- b. Mulai membuang udara dari caliper rem yang paling jauh dari *master cylinder*.

Tipe fluida rem cairan rem yang cocok dipakai kendaraan yakni SAE J1703, FMVSS 116 DOT-3. Tahapan membuang gelembung udara :

1. Melepaskan *bleeder cap* di caliper rem, dan pasang *vinyl tube* ke *bleeder screw*.

2. Meletakkan ujung lain dari *vinyl tube* dalam tabung yang jernih dan isi tabung dengan *fluida* selama membuang udara.
3. Bekerja dengan dua orang, yang satu harus memompa pedal rem beberapa kali dan menekan serta menahan pedal tetap dibawah.
4. Selama pedal rem ditekan, yang lain harus mengendorkan *bleeder screw* menggunakan SST, keluarkan sedikit fluida yang mengandung gelembung udara, dan kencangkan lagi *bleeder screw*.

Momen pengencangan

Depan (4x2 (kecuali *Hi-Rider*)): 9—14 N·m

{92—142 kgf·cm, 80—123 in·lbf}

Depan (*Hi-Rider*, 4x4): 5.9—8.8 N·m {61—89

kgf·cm, 53—77 in·lbf}

Belakang: 5.9—8.8 N·m {61—89 kgf·cm, 53—77

in·lbf}

5. Mengulangi Tahap 3 dan 4 sampai tidak terlihat gelembung udara lagi.
6. Melakukan pembuangan udara seperti dijelaskan dalam prosedur diatas untuk semua caliper rem.
7. Setelah membuang udara, periksa hal berikut ini:
 - a. Cara kerja rem
 - b. Kebocoran *fluida*
 - c. *Fluid level*

2. 2. Kerangka Berpikir

Proses belajar mengajar merupakan suatu kegiatan yang melibatkan antara pengajar dan peserta didik. Dimana belajar merupakan proses memperoleh pengetahuan sehingga mampu mengubah tingkah laku manusia, sedangkan mengajar adalah proses penyampaian ilmu pengetahuan oleh pengajar kepada peserta didik.

Mata pelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya merupakan mata pelajaran teori dan praktik. Proses pembelajaran pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Kendal pada mata pelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya kompetensi aplikasi sistem rem hidrolik pada mobil khususnya silinder master tipe tandem masih hanya menggunakan metode ceramah. Hal ini menyebabkan keterbatasan pemahaman siswa. Karena metode ceramah tergolong pembelajaran pasif sehingga siswa merasa abstrak pada materi yang telah diterimanya. Meningkatkan prestasi belajar banyak diperlukan cara dalam penyampaian materi, terutama dengan suatu media atau alat peraga yang dapat menunjang kegiatan belajar. Dimana tujuan dari penggunaan alat peraga tersebut, materi yang disampaikan dapat diterima dengan baik oleh siswa. Pengamatan lapangan alat peraga untuk pembelajaran sistem rem hidraulis masih sangat kurang, sehingga perlu adanya penambahan metode pembelajaran dalam menyampaikan materi agar lebih mengena dan dapat diterima dengan baik oleh siswa.

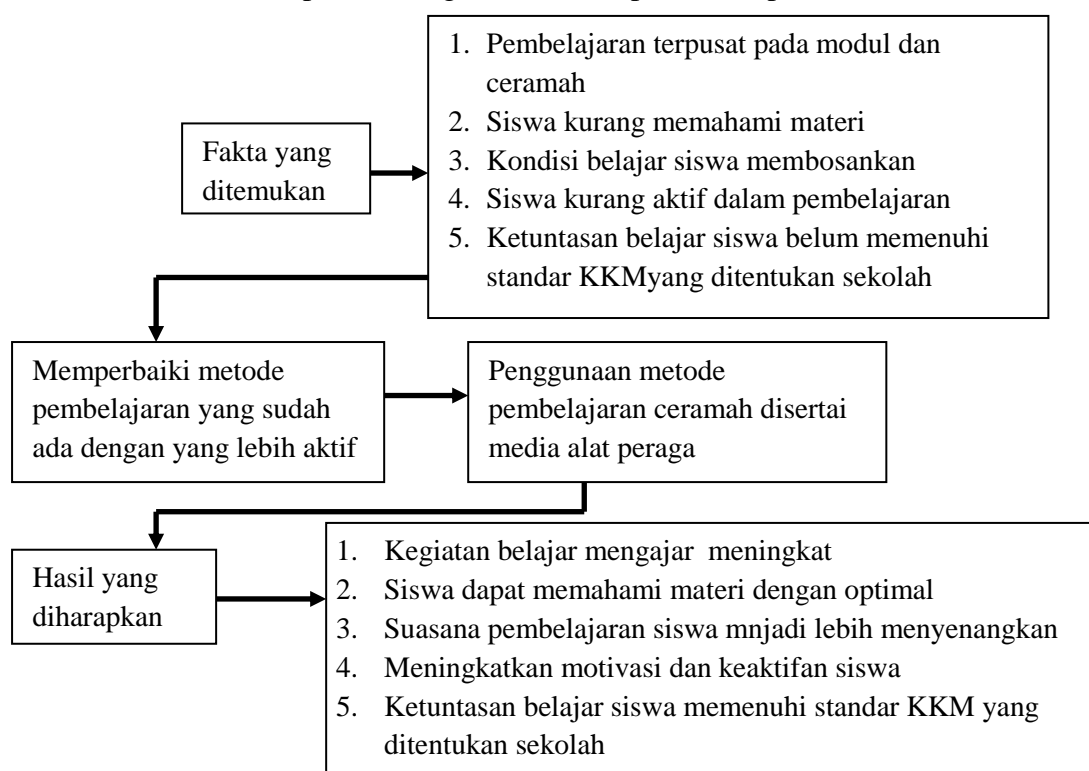
Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran ini bertujuan supaya siswa akan lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran, karena alat peraga akan memberikan ketertarikan dan kemudahan kepada siswa dalam mempelajari materi

yang diajarkan. Diharapkan dengan pemberian materi dan dilanjutkan dengan penggunaan alat peraga tersebut maka siswa akan lebih cepat memahami materi sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

Alat peraga silinder master tipe tandem kompetensi prinsip dan cara kerja sistem rem, serta pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sstem rem merupakan alat peraga sistem rem yang menggunakan manomter *fluida* rangkaian lampu indikator, saklar, dan kabel. Sehingga memperjelas siswa untuk mendiagnosa kerusakan pada sistem rem khususnya silinder master tipe tandem.

Dengan demikian diharapkan alat peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem dapat meningkatkan prestasi belajar siswa SMK Negeri 2 Kendal pada mata pelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya terutama pada kompetensi aplikasi sistem hidrolik pada mobil sistem rem hidrolik khususnya silinder master tipe tandem.

Alur skema pada kerangka berfikir dapat dilihat pada alur dibawah ini:



2. 3. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpulkan. (Arikunto, 2006:71). Karena bersifat sementara, maka jawaban tersebut bisa benar dan bisa salah.

Penelitian yang akan dilakukan dapat dirumuskan bahwa hipotesisnya adalah : Ada peningkatan prestasi belajar Sistem rem hidrolik pada mobil rem hidrolik khususnya silinder master tipe tandem dengan menggunakan media peraga pada siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Kendal.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen dimana peneliti memasukan desain *True Exsperimen* pada beberapa perubahan di subjek penelitian sehingga didapatkan hasil yang diinginkan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* yang terdapat dua kelompok terpilih untuk mengetahui keadaan awal apakah adanya perbedaan antara kelompok exsperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2009:113). Kerangka desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 2. Desain penelitian

Kelompok (<i>group</i>)	Tes Awal (<i>pre-test</i>)	Perlakuan (<i>treatment</i>)	Tes akhir (<i>post-test</i>)
E	E1	X1	E2
K	K1	X2	K2

Keterangan :

E : Kelompok Eksperimen

K : Kelompok Kontrol

X1 : Pembelajaran dengan panel peraga sistem rem hidrolik
dengan silinder master tipe tandem

X2 : Pembelajaran tanpa panel peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem

E1/K1 : Pre Test mata diklat kompetensi Sistem hidrolik

E2/K2 : Post Test mata diklat kompetensi Sistem hidrolik

3.2 Populasi dan Sampel

Pada bagian ini akan dibahas mengenai populasi dan teknik pengambilan sampel penelitian.

3.2.1 Populasi

Menurut Samsudi (2006: 40) populasi adalah keseluruhan sumber data yang memungkinkan memberikan informasi yang berguna bagi permasalahan yang diteliti. Dari pendapat tersebut dapat diambil simpulan bahwa populasi merupakan semua individu yang dijadikan subjek penelitian, dimana subjek tersebut memiliki kesamaan dalam ciri-ciri dan akan dikenai hasil penelitian. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 2 Kendal progam keahlian Teknik Kendaraan Ringan, mata diklat sistem hidrolik dan aplikasinya.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah kelompok kecil yang diambil dari lingkungan populasi dan kemudian diobservasi atau dilakukan penelitian dan sampel harus mewakili karakteristik populasi (*representative*) (Samsudi, 2009:40). Sampel dalam penelitian ini sebanyak 106 siswa yang terbagi dalam dua kelas dan pengambilan

sampel kelas X dan kelas XI dari dua kelas program keahlian Teknik Kendaraan Ringan yang ada berdasarkan pertimbangan.

Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah kelompok yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem yakni kelas X TKR 1, dan kelompok kontrol adalah kelompok yang pembelajarannya tanpa menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem yakni kelas X TKR 2. Teknik sampling yang dilakukan adalah *purposive sample* (Teknik Bertujuan), teknik ini menentukan seseorang untuk menjadi sampel atau tidak didasarkan pada tujuan tertentu (Sukardi, 2008: 64). Dari data yang diperoleh, siswa SMK Negeri 2 Kendal kelas XI progam keahlian Teknik Kendaraan Ringan, mata diklat sistem hidrolik dan aplikasinya terdiri dari 2 kelas menjadi kelas uji coba instrumen. Dimana dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jumlah Peserta	Keterangan
1.	X TKR 1	34	Kelas Eksperimen
2.	X TKR 2	34	Kelas Kontrol
3	XI TKR	38	Uji coba Instrumen
Total		106	

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah ciri atau karakteristik dari individu, objek, peristiwa yang nilainya bisa berubah - ubah, sehingga disebut juga ubahan. Variabel dapat juga diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi objek penelitian, atau juga

berarti faktor - faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti (Samsudi, 2009 : 9).

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

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat, disebut juga variabel yang mempengaruhi (prediktor). Variabel bebas di terapkan pada kelas X TKR 1 dalam penelitian ini adalah penggunaan media peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (kriterium). Variabel terikatnya adalah hasil belajar kompetensi aplikasi sistem rem hidrolik pada mobil materi sistem hidrolik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang baik dalam sebuah penelitian dipengaruhi oleh cara memperoleh data dan harus mengikuti metode dan teknik yang sesuai dengan permasalahan penelitian yang dibahas. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

3.4.1 Metode Observasi

Dalam pengertian psikologik, observasi atau pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan seluruh alat indera. Jadi, observasi dapat dilakukan melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, dan pengecap (Arikunto, 2006 : 156). Dalam penelitian ini observasi yang dilakukan adalah pendataan mengenai gambaran umum lokasi penelitian dan kondisi pelaksanaan proses kegiatan belajar mengajar mengenai pembelajaran prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem serta pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem, materi sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem SMK Negeri 2 Kendal.

3.4.2 Metode Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang – barang tertulis atau berupa catatan, buku, majalah, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian dan sebagainya (Arikunto, 2006 : 158). Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai daftar nama – nama siswa yang akan menjadi sampel dan responden dalam uji coba instrumen penelitian (lampiran 1) dan mendapatkan data nilai yang kemudian dianalisis dan memperoleh informasi yang berkaitan dengan kegiatan belajar mengajar (lampiran 6).

3.4.3 Metode Tes

Menurut (Arikunto, 2006:150) Metode test apabila ditinjau dari objek yang dievaluasi atau dites ada beberapa bentuk dan jenis tes, diantaranya adalah:

- a. Tes kepribadian atau *personaliti test* yaitu tes, yang digunakan untuk mengungkapkan kepribadian seseorang. Disini yang diukur bisa *self-concept*, kreatifitas, disiplin, kemampuan khusus, dan sebagainya.
- b. Tes intelegensi atau *intelligence test* yaitu tes yang digunakan untuk mengadakan estimasi atau perkiraan terhadap tingkat intelektual seseorang dengan cara memberikan berbagai tugas kepada orang yang akan diukur inteligensinya.
- c. Tes bakat atau *aptitude test*, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur atau mengetahui bakat seseorang.
- d. Tes sikap atau *attitude test*, yang sering juga disebut dengan istilah skala sikap, yaitu alat yang digunakan untuk mengadakan pengukuran terhadap berbagai sikap seseorang.
- e. Tes prestasi atau *achievement test*, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu.

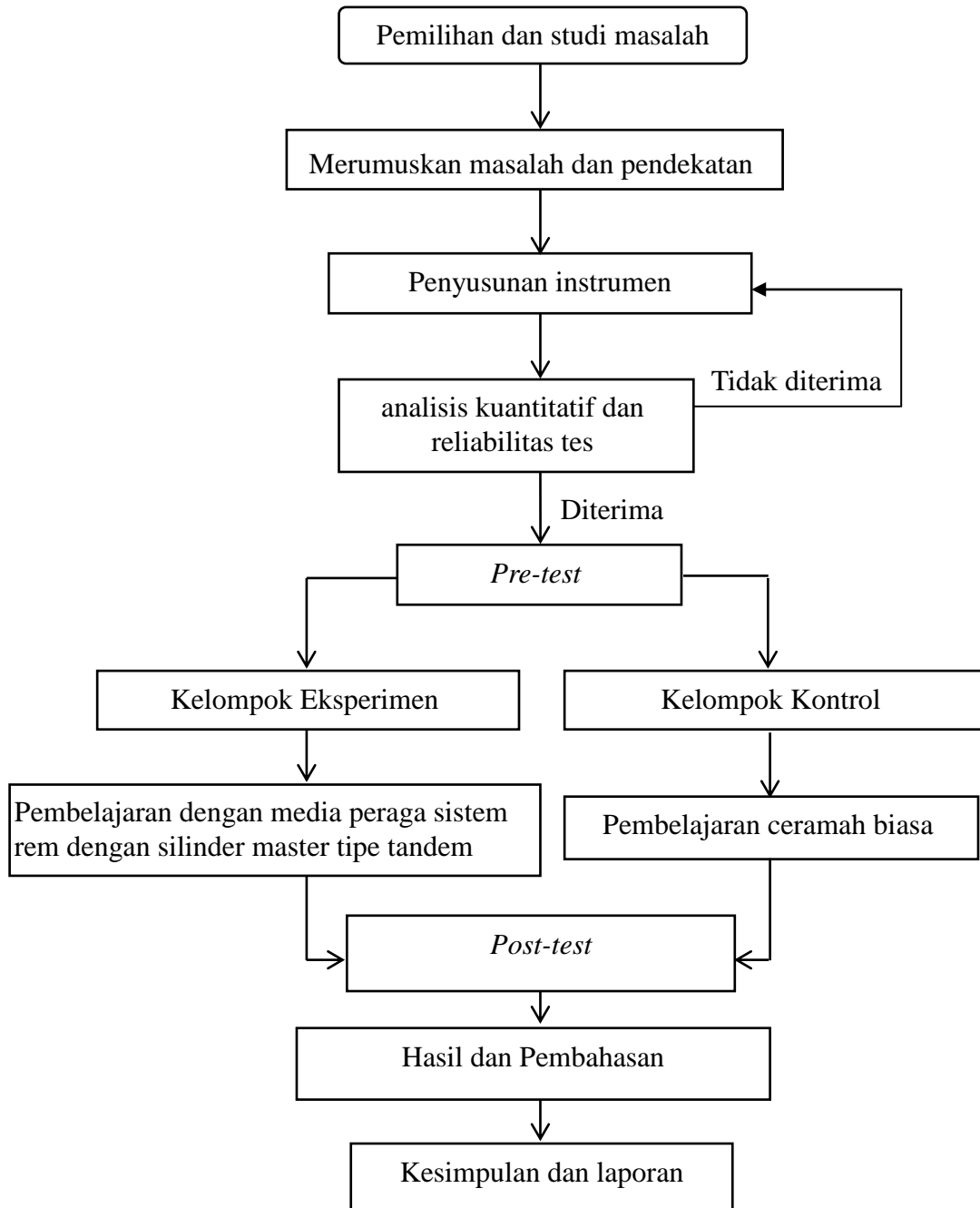
Dari bentuk dan jenis tes yang diuraikan diatas, dalam penelitian ini digunakan tes prestasi belajar atau *achievement tests*. Sehingga dalam hal ini yang diukur adalah pencapaian penguasaan materi siswa tentang sistem rem hidrolik. Dalam penyusunan perangkat tes, langkah-langkah yang ditempuh sebagai berikut:

- a. Materi yang akan di tes dibatasi pada aspek-aspek kognitif (pengetahuan) yang meliputi pemahaman prinsip pengereman, cara kerja sistem rem, pemeriksaan dan pemeliharaan komponen dari sistem rem hidrolik.
- b. Menyusun jumlah soal sebanyak 40 butir soal objektif berbentuk pilihan ganda. Pilihan soal objektif ini dengan pertimbangan sebagai berikut :
 - 1) Dapat mewakili isi dan keluasan materi.
 - 2) Dapat mengetahui daya imajinasi tiap siswa dalam mengerjakan soal.
 - 3) Kunci jawaban tersedia secara pasti sehingga mudah dikoreksi.

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

diukur. Hal tersebut untuk mengetahui : validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

3.4.4 Alur Penelitian



Bagan 2 Alur Penelitian

1. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian dilakukan beberapa tahap, antara lain :

a. Persiapan penelitian

Ada dua hal yang dilakukan dalam penelitian ini, antara lain :

- 1) Pembuatan alat peraga yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu berupa alat peraga sistem rem dengan silinder master tipe tandem. Adapun bahan serta desain dalam pembuatan alat peraga sistem rem dengan silinder master tipe tandem sebagai berikut:
 - a) Besi siku untuk pembuatan rangka untuk stand model rangka berbentuk kubus dengan maksud agar posisi stand dapat seimbang. Rangka stand memiliki ukuran dengan panjang 150 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 70 cm.
 - b) Sistem rem menggunakan silinder master tipe tandem dibuat dengan dihubungkan dengan manometer *fluida* agar bagian dalam dari silinder master dapat dilihat pergerakannya, serta saluran vacuum pada boster rem dihubungkan dengan pompa vacuum yang digerakan oleh motor listrik supaya menghasilkan tekanan yang maksimal.
 - c) Motor listrik dengan spesifikasi 1/2 pk dengan 2850 rpm digunakan untuk memutar *pulley* pompa *vacuum*
 - d) Pully dengan diameter 10 cm yang dipasangkan pada dinamo listrik dan pully dengan diameter 15 cm yang dipasangkan pada poros pompa *vacuum*. Kedua pully dihubungkan dengan menggunakan *v-belt*.

Kemudian alat peraga diuji cobakan kelayakannya berupa tampilan alat peraga, kemudahan pengoprasian dan keamanan yang akan dilakukan oleh ahli, bila alat

peraga masih dirasa kurang dari spesifikasi yang diinginkan dan diujikan, maka perlu dilakukan perbaikan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kevalidan dari alat peraga yang akan digunakan dalam penelitian.

- 2) Penyusunan instrumen berupa pembuatan soal *multiple choice*. Kemudian uji instrumen yang akan diujikan kepada siswa SMK Negeri 2 Kendal kelas XI TKR yang sudah pernah mengikuti mata diklat sistem hidrolik dan aplikasinya yaitu sebanyak 38 siswa. Jika instrumen tersebut valid dan reliabel maka instrumen layak untuk digunakan dalam penelitian. Namun jika sebaliknya, maka instrumen perlu dikaji ulang dan diperbaiki.

b. Pelaksanaan penelitian

- 1) Penentuan kelompok eksperimen

Sampel untuk penelitian diambil dua kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen yaitu kelas X TKR 1. Sedangkan yang digunakan sebagai kelas control yaitu kelas X TKR 2.

- 2) Pemberian materi pembelajaran

Materi yang diajarkan yaitu tentang sistem rem hidrolik pada kendaraan meliputi prinsip kerja, cara kerja, pemeriksaan dan pemeliharaan komponen-komponennya sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem.

- 3) Pemberian *pretest*

Diberikan sebelum diberi perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah pemberian materi dengan menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

- 4) Pemberian *post test*

Post test diberikan setelah pemberian materi selesai.

c. Pengolahan data

Data yang digunakan berdasarkan hasil penelitian berupa hasil *pretest* dan *post test*.

3.5 Uji Instrumen

Pada bagian ini akan dijelaskan uji coba instrumen dalam sebuah soal yang terdiri dari 40 butir soal dan disediakan lima alternatif jawaban, yaitu A, B, C, D, E. Setiap jawaban yang benar mendapat nilai 2,5 dan setiap jawaban yang salah mendapat nilai 0, nilai tertinggi adalah 100. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI TKR di SMK Negeri 2 Kendal sebanyak 40 siswa yang sudah mendapatkan pembelajaran akan diujikan meliputi validitas, reliabilitas taraf kesukaran, dan daya pembeda.

3.5.1 Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Setelah data didapat dan ditabulasikan, maka pengujian validitas dilakukan dengan analisis factor, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor item instrument dengan rumus rumus korelasi *product moment* pearson

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

(Arikunto, 2006: 170)

Keterangan :

r_{xy} = indeks validitas antara X dan Y

N = jumlah objek uji coba

X = nilai dari X (skor tiap item)

Y = nilai dari Y (skor yang diperoleh siswa)

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat nilai X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat nilai Y

3.5.2 Reliabilitas

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

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

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Jumlah butir soal

V_t = Varians total

$M = \text{Skor rata-rata}$

(Arikunto, 2006 :189)

Kemudian r_{11} yang diperoleh di konsultasikan dengan tabel product moment. Bila $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ dengan signifikansi 5% maka instrument dinyatakan reliabel. Kriteria yang digunakan untuk menetapkan reliabilitas instrumen yang dianggap handal adalah koefesian reliabilitas $> 0,7$ (Lubis dan Zubaedi, 2008: 59).

Berdasarkan data hasil perhitungan dengan rumus K-R 21 soal uji instrumen mempunyai nilai 0,906. Karena reliabilitas = 0,906 $>$ kriteria = 0,7 maka soal instrumen tersebut cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data.

3.5.3 Taraf Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk mengetahui taraf kesukaran :

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Arikunto, 2007 : 208})$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah siswa peserta tes

Tabel 4. Kriteria Taraf Kesukaran Soal

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

Tabel 5. Hasil Uji tingkat kesukaran soal Tes Kompetensi Dasar sistem hidrolik dan aplikasinya

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

Sumber penelitian tahun 2013

3.5.4 Daya pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda menggunakan rumus :

$$D = \frac{JB_A}{JS_A} - \frac{JB_B}{JS_B}$$

Keterangan :

D = Indeks diskriminasi (daya pembeda)

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 6. Kriteria Daya Beda Soal

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

(Arikunto, 2007 : 214)

3.5.5 Hasil uji coba instrumen

Instrumen penelitian yang telah disusun, kemudian diujikan terhadap kelompok uji coba instrumen. Kemudian hasilnya ditabulasi, dihitung skornya. Selanjutnya dihitung tingkat kesukaran, daya beda, validitas, dan reliabilitasnya (lampiran 6). Cara perhitungan dapat dilihat pada lampiran. Ringkasan hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Coba Instrumen

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

Sumber penelitian tahun 2013

Berdasarkan tabel 5, nomor soal yang tidak memiliki nilai valid di atas syarat minimum 0,312 adalah soal nomor 5, 9, 11, 23, 28, 31, 39. Sehingga soal nomor tersebut perlu diperbaiki atau tidak digunakan sebagai instrument. Dari 40 soal yang ada diperoleh 33 soal yang valid. Selanjutnya soal instrument dicari taraf kesukarannya. Berdasarkan data yang diperoleh, soal yang valid memiliki rata-rata taraf kesukaran pada kriteria mudah dan sedang. Daya beda soal yang valid berada pada kriteria cukup baik. Sehingga 33 soal yang valid diterima.

Hasil uji analisis reliabilitas yang telah dilakukan seperti terlihat pada lampiran nilai reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,906. Hasil tersebut menunjukkan tes kompetensi sistem hidrolis dan aplikasinya sudah reliable/konsisten jika diulang lagi, sebab nilai reliabilitasnya sudah lebih besar dari syarat minimum 0,3 dipandang sebagai butir tes yang baik (Surapranata, 2004: 64).

3.6 Teknik Analisis Data

Dalam teknik pengolahan dan analisis data, peneliti melakukan analisis data tahap awal dan analisis tahap akhir.

3.6.1 Tahap Awal

Penelitian ini diawali dengan pemberian tes awal kepada kelompok untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Analisis yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata kedua kelompok.

3.6.1.1 Uji Normalitas

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

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 273}).$$

Keterangan :

X^2 = Chi kuadrat

O_i = Frekuensi yang diperoleh dari sampel

E_i = Frekuensi yang diharapkan dari sampel

k = Banyaknya kelas interval

Jika harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat tabel, berarti data yang diperoleh telah mengikuti distribusi normal

3.6.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas sangat penting bila data penelitian dari kelompok terpisah berasal dari satu populasi. Karena uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varians sampel-sampel yang diambil dari populasi. Uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok menggunakan uji-t. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 239})$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Rerata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : Rerata kelompok kontrol

n_1 : Jumlah subjek kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah subjek kelompok kontrol

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

S : Simpangan Pengujian hipotesis pada (derajat kebebasan) $dk = k-1$ dan $\alpha = 5\%$. Data dikatakan berdistribusi homogen jika $S^2_{\text{hitung}} \leq S^2_{\text{tabel}}$. (Sudjana, 2002 : 261 – 263).

3.6.1.3 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

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

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

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

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

(Sudjana, 2005 : 250)

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

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

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

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

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

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

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

$$t = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

Keterangan :

X_1 = Rata-rata kelompok eksperimen

X_2 = Rata-rata kelompok control

n_1 = Jumlah anggota kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah anggota kelompok control

S_1 = Varians nilai tes kelompok eksperimen

S_2 = Varians nilai tes kelompok control

Dalam kesamaan dua rata-rata *post test*, kriteria pengujian sebagai berikut :

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

Dalam uji perbedaan dua rata - rata peningkatan hasil belajar, kriteria pengujianya sebagai berikut :

- 1) Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ (rata - rata peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen kurang dari atau sama dengan nilai rata - rata peningkatan hasil belajar kelompok kontrol).
- 2) Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ (rata - rata peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata - rata peningkatan hasil belajar kelompok kontrol).

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

$$\text{Rumus : } t^1 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak hipotesis H_0 jika :

$$t^1 = \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \quad \text{dengan} \quad w_1 = \frac{S_1^2}{n_1} \quad \text{dan} \quad w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$$

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

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

α = taraf nyata.

(Sudjana, 2005 : 241)

3.6.2 Tahap akhir

Tahap akhir penelitian ini adalah menganalisis data kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Untuk menguji ada tidaknya perbedaan yang signifikan rata-rata kedua kelompok, maka dilakukan analisis uji-t tes. Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu diketahui model statistik yang digunakan, apakah parametrik atau nonparametrik, yaitu dengan menguji normalitas, homogenitas, dan perbedaan dua rata-rata skor tes akhir.

3.6.2.1 Uji Normalitas

Sebelum data yang diperoleh dari lapangan dianalisis lebih lanjut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, tujuan dari uji normalitas adalah mengetahui apakah data awal kelompok kontrol dan eksperimen berdistribusi normal atau tidak, rumus yang digunakan adalah *chi kuadrat* (Sudjana 2005:291).

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

Keterangan:

O_i = hasil penelitian

E_i = hasil yang diharapkan

x^2 = Chi Kuadrat

3.6.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kelompok mempunyai varian yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Hipotesis yang diajukan:

H_0 : tidak ada perbedaan varians dari populasi

H_a : ada perbedaan varians dari populasi

Rumus yang digunakan adalah rumus uji kesamaan dua varians, yaitu:

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

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf nyata

$\alpha = 5\%$ dan $dk \text{ pembilang} = n_1 - 1$ dan $dk \text{ penyebut} = n_2 - 1$.

(Sudjana, 2005:249-250).

3.6.2.3 Uji Hipotesis

Pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi syarat ketuntasan belajar yaitu jika rata-rata hasil belajar siswa mencapai minimal 75. Untuk mengetahui bahwa rata-rata hasil belajar siswa sudah mencapai ketuntasan belajar maka digunakan pengujian ini dengan hipotesis:

$$H_0 \quad : \quad \pi \leq 75$$

$$H_a \quad : \quad \pi > 75$$

Rumus yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{x} - \pi_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (\text{Sudjana 2005:227})$$

Keterangan :

\bar{x} : jumlah siswa yang mencapai ketuntasan

n : jumlah siswa

s : simpangan baku

π_0 : 75

Dengan kriteria pengujian H_0 ditolak jika $t \leq -t_{1-\alpha}$, dimana $t_{1-\alpha}$ didapat dari daftar distribusi Student t menggunakan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (n - 1)$.

Untuk $t > -t_{1-\alpha}$ hipotesis H_0 diterima.

3.6.2.4 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Pengujian kesamaan varians untuk dua populasi, hipotesis statistik yang diuji adalah:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$; rata-rata hasil tes pada kelompok siswa pemberian materi dengan sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem lebih kecil atau sama dengan rata-rata hasil tes pada kelompok pemberian materi dengan menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem pada siswa.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$; rata-rata hasil tes pada kelompok siswa pemberian materi dengan sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem lebih besar dengan rata-rata hasil tes pada kelompok pemberian materi dengan menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem pada siswa.

Keterangan :

μ_1 = rata-rata hasil tes pada kelompok siswa pemberian materi dengan sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem.

μ_2 = rata-rata hasil tes pada kelompok pemberian materi dengan menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem. Dalam hal $\sigma_1 = \sigma_2$. Maka statistik yang digunakan yaitu uji t . Rumus yang digunakan sebagai berikut.

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata sampel pertama

\bar{x}_2 = rata-rata sampel kedua

S = simpangan baku

n_1 = banyaknya sampel pertama

n_2 = banyaknya sampel kedua

S_1 = simpangan baku sampel pertama

S_2 = simpangan baku sampel kedua

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika : $-t_{(1-\alpha),(n_1+n_2-2)} < t_{hitung} < t_{(1-\alpha),(n_1+n_2-2)}$ dengan syarat taraf nyata $\alpha = 5\%$ (Sudjana 2005:239).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil uji tes awal (*Pre-Test*)

Pre-test pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelompok yang diberikan pembelajaran ceramah biasa dengan yang menggunakan ceramah biasa disertai peraga. Setelah data *pre-test* diperoleh kemudian dilakukan uji-t untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok tersebut.

Tabel 8. Hasil Uji Kesamaan Data *Pre-test*

Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	49.94	1.364	2.00	Tidak Berbeda
Kontrol	47.47			

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2013

Berdasarkan hasil uji t terhadap data *pre-test* pada tabel di atas diperoleh nilai $-t_{tabel} = -2,00 \leq t_{hitung} = 1,364 \leq t_{tabel} = 2,00$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 66$.

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

4.1.2 Hasil uji tes akhir (*Post-Test*)

Analisis tahap akhir dilakukan untuk mengetahui hasil setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen. Untuk itu diperlukan tes untuk mengambil data hasil belajar siswa. Tes yang dilakukan setelah kelas eksperimen diberi perlakuan biasanya disebut *post-test*. Data *post-test* tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui hasil manakah yang lebih baik, apakah kelas kontrol atau kelas eksperimen. Analisis data yang digunakan adalah:

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

Berdasarkan *post-test* hasil belajar kompetensi dasar Aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan siswa kelas X TKR di SMK Negeri 2 Kendal diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 9. Deskripsi Data Hasil *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol.

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Eksperimen	34	63	91	80.82	6.44
Kontrol	34	63	82	73.53	5.84

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2013

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media peraga sistem rem hidrolik memperoleh rata-rata hasil belajar kompetensi dasar aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan sebesar 80,82 dengan nilai tertinggi 91, nilai terendah 63 dan standar deviasi 6,44 sedangkan pada kelompok kontrol setelah dilakukan pembelajaran ceramah memperoleh rata-rata

hasil belajar kompetensi dasar aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan sebesar 73,53 dengan nilai tertinggi 82, nilai terendah 63 dan standar deviasi 5,84.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kompetensi dasar aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media peraga sistem rem hidrolik lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran ceramah.

b. Uji Normalitas Data

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

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data

Sumber Data		χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Pre test	Eksperimen	7.7482	11.1	Normal
	Kontrol	7.5071	11.1	Normal
Post test	Eksperimen	8.1275	11.1	Normal
	Kontrol	5.9773	11.1	Normal

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2013

Uji kenormalan data *pre-test* dan *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang terangkum pada tabel di atas memperoleh nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}} = 11,1$ untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 5$. Dengan demikian

dapat dijelaskan bahwa data *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen maupun kontrol berdistribusi normal. Karena data yang diperoleh berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis penelitian dapat digunakan uji t.

c. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dalam penelitian menggunakan uji *levene's test* atau uji F. Data dikatakan homogen jika nilai F_{hitung} memiliki signifikansi lebih besar dari taraf kesalahan 5% atau 0,05. Apabila data hasil penelitian homogen, maka untuk perhitungan selanjutnya dapat digunakan rumus t, sedangkan jika tidak homogen dapat digunakan rumus t' . Hasil uji homogenitas data hasil belajar kompetensi dasar aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan baik *pre-test* maupun *post-test* dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas Data

Sumber Data		F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Pre-test	Eksperimen Kontrol	1.74	2.00	Homogen
Post-test	Eksperimen Kontrol	1.21	2.00	Homogen

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2013

Berdasarkan hasil uji homogenitas data menggunakan uji kesamaan dua varians atau uji F pada tabel di atas menunjukkan bahwa untuk data *pre-test* dan *post-test* memperoleh nilai $F_{hitung} \leq F_{tabel} = 2,00$ pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = (33:33). Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa data hasil *pre-test* dan *post-test* homogen sehingga untuk keperluan pengujian

selanjutnya baik untuk data hasil pre-test maupun data hasil post-test dapat digunakan uji-t.

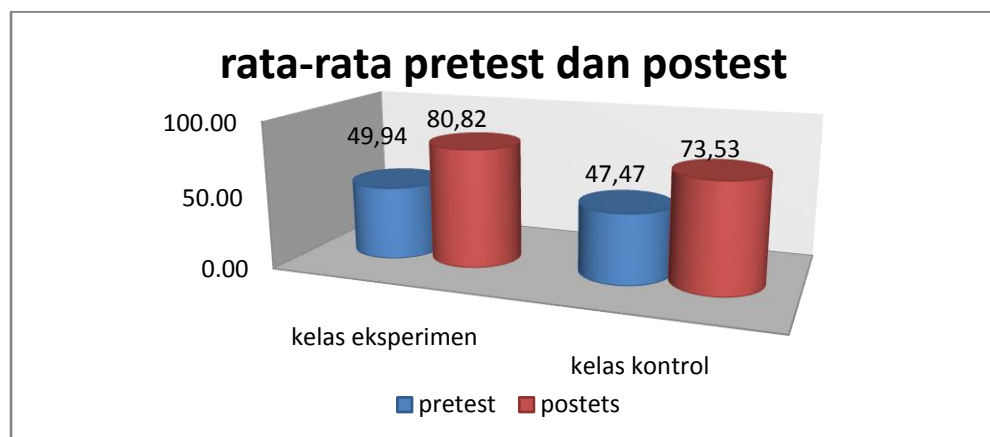
d. Uji Data *Post-Test*

Hasil uji data *post-test* hasil belajar kompetensi dasar aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada siswa kelas X TKR di SMK Negeri 2 Kendal dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 12. Hasil Uji Perbedaan Hasil belajar pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	T_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	80.82	4.893	2.00	Signifikan
Kontrol	73.53			

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2013



Gambar 36 Diagram batang nilai rata-rata pretest dan postest

Berdasarkan hasil uji t terhadap data hasil belajar kompetensi dasar aplikasi sistem hidrolik pada kendaraan siswa kelas X TKR di SMK Negeri 2 Kendal setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media peraga sistem rem hidrolik dengan siinder master tipe tandem pada kelompok eksperimen dan pembelajaran ceramah pada kelompok kontrol

diperoleh nilai $t_{hitung} = 4,893 > t_{tabel} = 2,00$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 66$. Dengan demikian dapat diputuskan bahwa hipotesis penelitian (H_a) yang menyatakan: “Ada peningkatan penguasaan materi siswa kelas X TKR pada pembelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya menggunakan media peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem pada pembelajaran prinsip kerja sistem rem, cara kerja sistem rem, pemeriksaan dan pemeliharaan omponen-komponen sistem rem hidrolik”, **diterima**.

Pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media peraga mencapai ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 88,24% yang lebih besar dari batas minimal ketuntasan belajar secara klasikal yang ditetapkan yaitu 85% sedangkan pada kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran ceramah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 47,06% yang masih di bawah batas minimal ketuntasan belajar secara klasikal yang ditetapkan yaitu 85%.

Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa pada kelas kontrol rata-rata hasil belajar pada tes *pre-test* mencapai 47,47 dan setelah diberikan media ceramah biasa meningkat menjadi 73,53, sehingga pada kelas kontrol setelah diberikan metode ceramah biasa mengalami peningkatan rata-rata mencapai 26,06 dan pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajar pada tes *pre-test* mencapai 49,94 dan setelah diberikan media peraga disertai ceramah meningkat menjadi 80,82 sehingga pada kelas eksperimen setelah diberikan metode ceramah disertai media peraga mengalami peningkatan rata-rata mencapai 30,88 lebih besar dari pada

kelas kontrol yang hanya mencapai 26,06. Dari hasil ini dapat dijelaskan bahwa penggunaan media alat peraga efektif untuk pembelajaran sistem hidrolik dan aplikasinya pada siswa kelas X TKR karena dengan menggunakan media peraga dapat meningkatkan hasil belajar siswa juga dapat mengantarkan siswa mencapai ketuntasan belajar.

4.2 Pembahasan

Siswa SMK Negeri 2 Kendal dalam pencapaian hasil belajar kompetensi dasar sistem hidrolik dan aplikasinya di SMK N 2 Kendal masih dibawah KKM , untuk memenuhi kriteria kelulusan dalam pembelajaran. Penggunaan beberapa metode dan media yang tepat dimungkinkan dapat mengatasi masalah tersebut. Penggunaan beberapa metode dan media yang tepat dimungkinkan dapat mengatasi masalah tersebut. Rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa dalam mata pelajaran tersebut diatas disebabkan oleh berbagai faktor. Antara lain kurangnya media yang memadai sebagai sarana pembelajaran, sehingga Pembelajaran kurang bervariasi yang menyebabkan pemahaman siswa tentang cara melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan pada sistem hidrolik kurang maksimal.

Pemilihan media sesuai dengan materi yang akan disampaikan dan dengan tujuan yang dicapai, merupakan salah satu kunci dari keberhasilan proses belajar mengajar. Media yang digunakan untuk memperlancar komunikasi belajar mengajar disebut media pembelajaran. Gerlach dan Ely dalam Fathurrohman dan Sutikno (2007: 65) mengatakan bahwa

media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun suatu kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap.

Salah satu cara untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam memahami suatu materi yang bersifat aplikatif dapat menggunakan media. Dengan media benda sebenarnya (peraga) dan bahan pembelajaran yang bersifat aplikatif akan menjadi lebih jelas dan nyata. Metode pengajaran dengan menggunakan alat peraga sangat baik digunakan pada materi-materi yang aplikatif. Hasil ini sesuai yang diungkapkan oleh Indarti (2000) dalam Hakim (2009 : 108) yang mengatakan bahwa alat peraga mempunyai peran sangat penting dalam proses pembelajaran, karena dengan penggunaan alat peraga yang tepat akan dapat membantu siswa mempermudah menyerap materi pelajaran. Pembelajaran dengan alat peraga mempunyai kelebihan tersendiri jika dibandingkan dengan pembelajaran model lainnya, karena pembelajaran dengan menggunakan alat peraga mengharuskan siswa secara langsung mengamati dan mempraktekan materi yang didapatkannya, sehingga alat peraga mempunyai kelebihan bagi guru dan siswa. Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga bagi mahasiswa:

1. Mahasiswa dituntut untuk aktif dan kreatif melakukan kegiatan percobaan dengan alat peraga melalui percobaan sendiri sehingga pada diri siswa tidak timbul pengetahuan yang verbalistik.

2. Melalui arahan dan pengarahan dosen mahasiswa mampu menemukan permasalahan sendiri pada topik yang sedang dibahas.

Berdasarkan hasil penelitian pada siswa SMK Negeri 2 Kendal kelas X (sepuluh) program keahlian Teknik Kendaraan Ringan dalam pembelajaran Aplikasi sistem hidrolik pada mobil dengan menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik menggunakan silinder master tipe tandem dapat membangkitkan empati dan imajinasi siswa.

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan peraga adalah : 1). Dengan media ini akan mempermudah penyampaian sebuah materi kepada siswa dan siswa akan lebih memahami materi tersebut, 2). Dengan pengarahan dari guru atau instruktur, siswa dituntut menemukan permasalahan pada pembelajaran pemeriksaan dan pemeliharaan sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem, 4). Interaksi antara guru dan siswa akan menjadi lebih baik, 5). Dengan media tersebut siswa akan tertarik dan termotivasi dalam penangkapan sebuah materi yang diberikan oleh guru, 6). Kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih kondusif.

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan peraga bagi guru diantaranya adalah : 1). Dalam penyampaian sebuah materi tidak tertuju dengan penggunaan metode ceramah, 2). Guru berperan sebagai fasilitator bukan sebagai instruktur dalam proses belajar mengajar, 3). Guru hanya sebagai monitoring dan memberi penjelasan jika diperlukan bagi siswa.

Hasil analisis tahap awal dari hasil pre-test antara dua kelompok yaitu antara kelas kontrol yang diberikan metode ceramah biasa dengan kelas eksperimen yang diberikan metode ceramah disertai peraga menunjukkan bahwa kemampuan awal dari dua kelompok tersebut adalah sama. Sehingga dengan tidak adanya perbedaan kemampuan awal maka kedua kelompok tersebut telah memenuhi syarat kriteria untuk diberikan penelitian lebih lanjut.

Hasil analisis deskriptif *post-test* untuk kelompok yang diberikan metode ceramah biasa disertai media peraga menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dari pada kelompok yang diberikan metode ceramah biasa. Peningkatan ini dimungkinkan dengan penambahan peraga pembelajaran menjadi lebih variatif dan siswa tidak merasa verbal lagi dengan materi yang disampaikan. Hal tersebut menguatkan apa yang dikemukakan Rohadi (2011: 83) bahwa pembelajaran dengan menggunakan media peraga berpengaruh dan dapat memberikan kontribusi positif terhadap prestasi belajar siswa pada pembelajaran yang bersifat aplikatif akan menjadilebih jelas dan nyata. Kelebihan yang diperoleh dari pembelajaran menggunakan media bagi siswa adalah siswa menjadi lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran, lebih tertarik dan termotivasi belajar, serta akan lebih paham karena pembelajaran bersifat nyata.

Sebaliknya hasil analisis deskriptif *post-test* untuk kelas kontrol yang diberikan metode ceramah biasa menunjukkan hasil yang lebih

rendah dibandingkan dengan kelas yang diberikan metode ceramah disertai media. Hal tersebut dimungkinkan karena siswa yang diberikan metode ceramah biasa merasa kurangnya media yang memadai sebagai sarana pembelajaran, sehingga Pembelajaran kurang bervariasi yang menyebabkan pemahaman siswa tentang cara melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen-komponennya kurang maksimal. Seperti apa yang telah dikemukakan oleh Rohadi dan Pramono (2011: 82) bahwa pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok anak didik yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajarnya, dasar pengembangan ini bukanlah tingkat kesulitan melainkan tingkat keabstrakan jumlah jenis indera yang turut serta selama penerimaan isi pengajaran atau pesan. Karena penyampaian materi hanya memberikan penjelasan secara teori sehingga belum memberikan gambaran dan pemahaman yang jelas pada siswa, serta materi yang disampaikan.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Rohadi dan Pramono (2011: 83), yang memaparkan hasil penelitiannya yang menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam memahami materi dengan media alat peraga berpengaruh dan memberikan kontribusi yang positif terhadap prestasi belajar. Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan peningkatan, baik dalam hal antusias dan perhatian siswa, antara kepuasan dan kompetensi yang diperoleh. Bukti ini semakin memperkuat bahwa metode ceramah disertai dengan media lebih baik dari pada ceramah biasa.

Dari hasil analisis uji t didapatkan bahwa sebelum dilakukan pembelajaran dua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama dan setelah adanya perlakuan terjadi peningkatan hasil belajar. Hasil tersebut dapat dijadikan sebagai dasar bahwa peningkatan pada hasil *post-test* benar-benar dari hasil perlakuan dan bukan akibat kondisi awal siswa yang berbeda.

Penelitian ini bila diperhatikan ternyata peningkatan hasil belajar kemampuan siswa dalam memahami materi sistem hidolik dan aplikasinya pada kedua kelompok kontrol untuk siswa yang diberikan metode ceramah biasa dan kelompok eksperimen untuk siswa yang diberikan metode ceramah biasa disertai peraga adalah adanya perlakuan pembelajaran. Dengan media peraga hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Anni dkk (2007: 5) bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajaran setelah mengalami aktivitas belajar.

Melihat berbagai kelebihan yang dimiliki media di atas sangat memungkinkan bagi guru untuk membuat bahan ajar yang menarik siswa dengan menggunakan media peraga sehingga peran guru secara verbal guna menyampaikan materi pembelajaran dapat dikurangi. Secara keseluruhan hasil belajar penelitian menunjukkan adanya peningkatan, baik dalam hal antusias dan perhatian mahasiswa, kepuasan dan kompetensi yang diperoleh.

BAB V

PENUTUP

5. 1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil belajar siswa yang tidak menggunakan media pada pembelajaran ceramah biasa siswa yang mendapatkan nilai kompeten sebanyak 47,06% dengan jumlah 16 siswa dan siswa yang tidak kompeten sebanyak 52,94% dengan jumlah 18 siswa dengan rata-rata nilai yaitu sebesar 73,53 (B).
2. Pada pembelajaran ceramah disertai media peraga siswa yang mendapatkan nilai kompeten sebanyak 88,24% jumlah 30 siswa dan siswa yang tidak kompeten sebanyak 11,76% dengan jumlah 4 siswa dengan rata-rata nilai yaitu sebesar 80,82 (AB).
3. Ada peningkatan belajar kompetensi sistem hidrolik dengan menggunakan metode ceramah disertai media peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem dari rata-rata kelas sebelum diberikan media 49,94 menjadi 80,82.
4. Hasil belajar materi yang menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem lebih tinggi memiliki rata-rata yaitu sebesar 80,82 (AB) dibandingkan dengan menggunakan ceramah biasa memiliki rata-rata yaitu sebesar 73,53 (B). Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar setelah menggunakan alat peraga sistem rem hidrolik
5. Desain peraga yang telah dibuat menyerupai pada kendaraan yang sebenarnya, membuat siswa lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran karena bentuknya secara visual dan memberikan pengetahuan diantaranya adalah : 1) Memberikan

informasi kepada siswa mengenai sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem, 2) Memberikan informasi tentang fungsi tiap-tiap komponen yang berada di sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem, 3) Memberikan informasi tentang cara kerja, 4). Dapat berfungsi sebagai perangkat pembelajaran yang sudah teruji dalam kegiatan belajar mengajar.

6. 2 Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka saran yang dapat direkomendasikan adalah:

1. Penggunaan media peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem telah meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi sistem hidrolik rem pada kendaraan, maka pengajar mata diklat Sistem Hidrolik dan Aplikasinya lebih baik menggunakan media sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem dalam pembelajaran, agar didapatkan hasil yang lebih baik.
2. Penggunaan media pembelajaran berupa alat peraga dapat meningkatkan pemahaman siswa, maka sebaiknya untuk mata diklat yang sifatnya adaptif digunakan alat peraga untuk membantu siswa dalam memahami materi yang diberikan oleh pengajar atau instruktur.
3. Sebaiknya ada penelitian tindak lanjut dan lebih mendalam dari penelitian yang dilakukan agar hasilnya lebih lengkap dan detail serta lebih bermanfaat baik bagi peneliti dan bagi siswa yang dilakukan penelitian.
4. Penggunaan peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem akan lebih meningkatkan pemahaman siswa apabila pada penelitian berikutnya dipadukan dengan media peraga flash atau video.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, Hasan. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Anni, Chatarina T, Achmad Rifa'i RC, Eddy Purwanto, Daniel Purnomo. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK Unnes.
- Anonim. 1995. *New Step 1 Training Manual*, Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Dirjen Pendidikan dasar dan menengah. 2005. *Perbaikan Sistem Rem* Jakarta: Depdiknas.
- Fathurrohman, Pupuh dan M. Sobry Sutikno. 2009. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Refika Aditama.
- Hakim Lutfil, Dwi Widjanarko dan Hadromi. 2009. Peningkatan Pemahaman tentang Sudut Dwell dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengapian. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, Volume 9 No. 2: 103-110.
- Isuzu Training Center. ND. Sistem Rem. <http://www.scribd.com/doc/35588027/05-BRAKESYSTEM>, 29 April 2013.
- Lubis, Mawardi. 2008. *Evaluasi pendidikan nilai*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Melior. 2004. Introduction to Brake System. <http://teachersites.schoolworld.com/webpages/MTurner/files/studyguide%20legacy%20brakes.pdf>, 2 juli 2013
- Rifa'i, Achmad dan Catharina T. Anni. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES Press.
- Rohadi dan Pramono. 2011. Penerapan Media Benda Sebenarnya pada Mata Kuliah Motor Diesel (The Aplication of Real Media In Diesel Motor Subject). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, Volume 11 No. 2: 81-83.
- Rosyada, Dede. 2004. *Paradigma Pendidikan Demokrasi (Sebuah model Pelibatan Masyarakat Dalam Penyelenggaraan Pendidikan)*. Jakarta: Pranada Media.
- Ruseffendi, E.T. 1994. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Samsudi, 2006. *Disain Penelitian Pendidikan*. Semarang: UNNES Press.
- Soeharto. 1988. *Desain Instruksional: Sebuah Pendekatan Praktis Untuk Pendidikan Tehnologi dan Keguruan*. Jakarta: Depdikbud

- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Surapranata, Sumarna. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Uno, Hamzah B. 2008. *Model Pembelajaran: Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Walker, Edward L. 1973. *Conditioning dan Proses Belajar Instrumental*. Jakarta: Yayasan Penerbit Universitas Indonesia.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar nama siswa

Daftar Nama Siswa Uji Coba

NO	KODE	N A M A
1	UC-1	ABDUL ERI SAPUTRA
2	UC-2	ABDUL ROKHIM
3	UC-3	ACHMAD NASOCHA
4	UC-4	ACHMAD ZIMAM RIFQI MAULA
5	UC-5	AHMAD FUAD KAHFI
6	UC-6	AHMAD MASKUR
7	UC-7	AJI PRABOWO
8	UC-8	AKHMAD FAJAR SIDIQ
9	UC-9	AKHMAD ULINUHA
10	UC-10	ALI MAHFUD
11	UC-11	ALWI LUTHFI HAYYI ASSALAM
12	UC-12	ANANG WAHYU W
13	UC-13	ANDI MAGFIRODIN
14	UC-14	ARIF JATMIKO
15	UC-15	DANIS MUKTI SEPTIAWAN
16	UC-16	FAJAR NUR HIDAYAT
17	UC-17	HERU EKO PUJIANTO
18	UC-18	IMAM SEPTA VIANTORO
19	UC-19	IRI YUDA MUHAMAD WIDI PURNOMO
20	UC-20	IRKHAM ADI SAPUTRO
21	UC-21	IWAN SETIO WIDODO
22	UC-22	KURNIAWAN ADI SANJAYA
23	UC-23	LUCKY NUR DAMARA

24	UC-24	LUKMAN FARUQI
25	UC-25	M WAHABI MIREZA ROYZAQ
26	UC-26	MOHAMMAD ROZIKIN
27	UC-27	MUHAMAD HASANUDIN
28	UC-28	MUHAMMAD NASHOHA
29	UC-29	NURRUDIN KURNIAWAN
30	UC-30	PULUNG WICAKSONO
31	UC-31	ROSYID RIDHO
32	UC-32	SETIYO NUGROHO
33	UC-33	SHOHIBUL IMAM TOHIR
34	UC-34	WAHYU ADHI NUGROHO
35	UC-35	A MALIK CHASANUDIN
36	UC-36	ABDUL ROCHIM
37	UC-37	AGUNG WAHYU KURNIAWAN
38	UC-38	AGUS PUJIANTO

Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

NO	KODE	N A M A
1	E-1	ADIB ULINNUHA
2	E-2	AFTON DHAKY W
3	E-3	AHMAD AJIB
4	E-4	AHMAD IKHSANUDDIEN
5	E-5	AHMAD SOFI
6	E-6	AJI RANGGA DANAR HUDA
7	E-7	AKHMAD SOLEH
8	E-8	ANDRE KURNIAWAN
9	E-9	ARI RISKIANTO
10	E-10	AVIT APRILYANTO
11	E-11	BIMA MAHESWARA
12	E-12	DANANG APRIYANDOKO

13	E-13	ENDRO UTOMO
14	E-14	FAHMI ARIKHA EL HAQ
15	E-15	FANDI ALFIANSYAH
16	E-16	S SUPRAYITNO
17	E-17	INDRAJIT RANA PUTRA
18	E-18	IRWANTO NUGROHO
19	E-19	M.ZUHDAN SAPUTRA
20	E-20	MOH ZAENUL ADHIM
21	E-21	MOHAMAD AFIF ARROCHMAN
22	E-22	MOHAMAD FERDIOKO
23	E-23	MUCHAMAD AN NUR
24	E-24	MUHAMAD KHOIRUL ABIDIN
25	E-25	MUHAMMAD ATHO'ILLAH
26	E-26	MUHAMMAD MIRZA HIDAYAT
27	E-27	MUHAMMAD NURUL IMAN
28	E-28	MUHAMMAD ULIL ASROR
29	E-29	MUKHAMAD DWI SUBAGIO
30	E-30	MUKHAMAD NURANTO
31	E-31	NUR FADKHURROZI
32	E-32	VERY ARIYANTO
33	E-33	VICKI PONNIK
34	E-34	YULFIKAR DAEAN SANJANI

Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

NO	KODE	N A M A
1	K-1	ABDUL GHOFAR
2	K-2	ADE BAGAS
3	K-3	AFIEF ZAINUL HAQ
4	K-4	AGUNG TRI PRASETYO
5	K-5	AHMAD SYAIFULLAH FAUZI

6	K-6	AKHMAD NUR KHAFIDIN
7	K-7	ANDOYO
8	K-8	ANDRE TRI WIBOWO
9	K-9	BAGAS PUTRA DWI HARTANTO
10	K-10	DWI HENRI PRASETYO
11	K-11	FIKRI
12	K-12	FIKRI ARKAN
13	K-13	HAMID ABDUL KHODIR
14	K-14	ILHAM KHOIRUNAJIB
15	K-15	ILHAM MANSUR
16	K-16	ILHAM RAMADHAN
17	K-17	IQBAL ARI RAKHMAN
18	K-18	JEFRI MAULANA
19	K-19	LUKMAN ARSYANTO WIBOWO
20	K-20	MASKURI
21	K-21	MOCH DIAN ARS
22	K-22	MOCHAMAD USTANUL FARIT
23	K-23	MUHAMAD IRFAN
24	K-24	MUHAMAD WAHYU TRI WIBOWO
25	K-25	MUHAMMAD ALFIN
26	K-26	MUHAMMAD ASRORI
27	K-27	MUHAMMAD FAHRUDIN
28	K-28	MUHAMMAD SHOLEHUDDIN
29	K-29	NUR KHAMID
30	K-30	NURUL MUHIBIL ARIF
31	K-31	RANGGA PUJI PANGESTU
32	K-32	SUNANDAR
33	K-33	ULUL ALBAB
34	K-34	YONANDA VERO FRAKASTARA

Lampiran 2



TES UJI COBA
KOMPETENSI APIKASI SISTEM REM HIDROLIK PADA MOBIL
JURUSAN TEKNIK MESIN UNNES
DI SMK NEGERI 2 KENDAL
TAHUN DIKLAT 2012 / 2013

LEMBAR SOAL

Kompetensi : Aplikasi Sistem Rem Hidrolik pada Mobil
 Tingkat / Prog. Keah : XI (sebelas) / TKR
 Waktu : 90 Menit

PETUNJUK UMUM :

1. Tulislah lebih dahulu nama dan nomor absen anda pada kolom disudut kanan atas pada lembaran jawaban yang telah disediakan.
2. Kerjakan soal – soal dengan pulpen / ballpoint, yang bertinta biru atau hitam, jangan mengerjakan soal dengan pensil / spidol.
3. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum anda menjawabnya.
4. Laporkan kepada guru mata diklat kalau terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak atau ada yang hilang.
5. Jawab semua soal – soal yang Anda anggap mudah.
6. Perbaikan dilakukan dengan cara mencoret jawaban yang salah dengan dua garis dan menuliskan perbaikan jawabannya di atas jawaban yang diperbaiki.

Contoh :

1. A ~~B~~ C D E diperbaiki 1. A ~~B~~ C ~~D~~ E

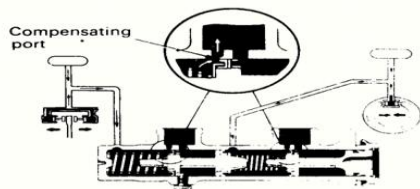
7. Perbaikan jawaban hanya boleh dilakukan paling banyak 2 (dua) kali.
8. Setelah selesai dan masih ada waktu, periksalah kembali pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru mata diklat.

SELAMAT MENGERJAKAN

SOAL

Untuk soal nomor 1 sampai 20, pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D atau E pada lembar jawab yang tersedia!

- Salah satu fungsi dari sistem hidrolik adalah sebagai berikut, **kecuali**....
 - Mengurangi beban suatu pekerjaan lebih
 - Memudahkan dalam perawatan poros
 - Membutuhkan area yang lebih luas.
 - Agar bisa mengangkat muatan
 - melancarkan tekanan atau putaran
- Pada suatu sistem hidrolik diperlukan perawatan cairan hidrolik, bagaimana pengecekan yang layak sebagai berikut **kecuali**....
 - Pemilihan tube
 - Kelayakan seal
 - Warna fluida
 - Pressure spring
 - Selang yang digunakan
- Saat pedal rem dilepas, maka komponen pada rem tromol yang bekerja pertama kali adalah....



- Kanvas rem
 - Silinder roda
 - Return spring.
 - Pressure spring
 - Tromol
- Komponen unit tenaga sistem hidrolik adalah sebagai berikut, **kecuali**....
 - Motor hidrolik
 - Pompa hidrolik
 - Katup (valve)
 - Pegas pengembali.
 - Tangki hidrolik
 - komponen utama unit penggerak yang banyak dipergunakan adalah.....
 - Pipa saluran
 - Silinder hidrolik
 - Silinder roda
 - Cairan hidrolik
 - Mur penyetel

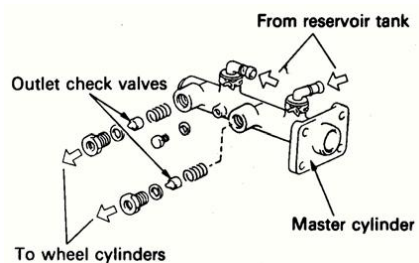
6. Sistem hidrolik banyak memiliki keuntungan sebagai sumber kekuatan untuk banyak variasi pengoperasian adalah **kecuali**
- Ringan
 - Sedikit perawatan
 - mudah terjadi kebocoran
 - mudah dalam pemasangan
 - sistem hidrolik 100% efisien
7. Perawatan sistem hidrolik, memerlukan penggunaan fluida hidrolik yang layak, fluida tersebut harus memenuhi syarat adalah sebagai berikut
- Warna dari fluida.
 - Pemilihan tube
 - Kelayakan seal
 - tekanan hidrolik rendah
 - Anchor pin
8. Tipe fluida pada sistem hidrolik rem baik tromol maupun cakram yang sering dipakai pada kendaraan adalah.....
- SAE J1703, FMVSS116 DOT-3
 - SAE 15-40.
 - SAE 40
 - SAE 20-40
 - SAE 90
9. Dapat kita lihat ilustrasi dari keuntungan mekanik, ketika gaya 50 lbs dihasilkan oleh piston dengan luas permukaan 2 in^2 , tekanan fluida dapat menjadi 25 psi . dengan tekanan 25 psi pada luas permukaan 10 in^2 dapat dihasilkan gaya sebesar....
- 50 lbs
 - 150 lbs
 - 200 lbs
 - 250 lbs
 - 350 lbs
10. Peralatan bengkel yang menggunakan system hidraulik, diantaranya adalah **kecuali**....
- Dongkrak hidrolik.
 - Dial-gauge indikator
 - Car lift
 - Hidrolik cranes
 - Hidrolik Presses
11. Sebuah pompa hidrolik berbentuk silinder memiliki jari-jari 4 cm dan 20 cm. Jika pengisap kecil ditekan dengan gaya 200 N, berapakah gaya yang dihasilkan pada pengisap besar?....
- 200 N
 - 2000 N
 - 4000 N
 - 500 N
 - 5000 N
12. Cairan rem khusus yang terbuat dari bahan dasar oli silicon dengan titik didih 400° C dan bersifat anti korosi adalah....

- a. LHM
- b. LHS
- c. DOT 3
- d. DOT 4
- e. DOT 5.

13. Yang berfungsi membangkitkan tekanan cairan rem di dalam sistem hidraulik

- a. Pedal rem
- b. Silinder master
- c. Reservoir
- d. Silinder roda dan kaliper rem
- e. Kaliper rem

14. Pada gambar bagian – bagian system hidrolik rem di samping, bagian komponen yang berfungsi untuk mempertahankan tekanan sisa pada pipa rem (1 kg/cm^2) untuk mencegah terlambatnya pengereman adalah



- a. Outlet check valves.
- b. Piston cup
- c. master silinder
- d. reservoir tank
- e. Silinder roda

15. Pada dasarnya prinsip dasar dari hidraulik rem adalah penggunaan fluida (cairan rem) untuk memindahkan gaya dan gerak. Prinsip kerja hidraulik rem tersebut dinyatakan. Hal tersebut merupakan penerapan dari....

- a. Hukum Archimedes
- b. Hukum Kirchoff
- c. Hukum Newton II
- d. Hukum Stokes
- e. Hukum Pascal.

16. Bahan utama kanvas rem mempunyai sifat lebih tahan terhadap panas dan penyebaran panas. Di bawah ini **yang bukan** termasuk bahan utama kanvas rem adalah....

- a. Serbuk besi.
- b. Serbuk tembaga
- c. Asbes
- d. Kuningan
- e. Timah hitam

17. Macam-macam master silinder yang digunakan pada kendaraan adalah sebagai berikut, **kecuali**....

- a. Master silinder satu torak
- b. Master silinder dua torak
- c. Master silinder tetap.
- d. Master silinder tandem
- e. Master silinder portless

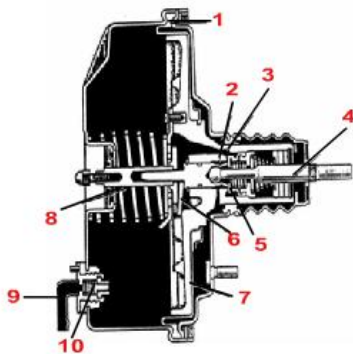
18. Pada saat memeriksa Reservoir master silinder diketahui bahwa batas permukaan cairan rem pada reservoir master silinder terlalu rendah, di bawah batas "LOW". Peristiwa ini disebabkan karena hal-hal berikut, **kecuali**....

- a. Kanvas rem aus
- b. Kanvas rem baru
- c. Pipa R bocor
- d. Sil karet silinder roda bocor
- e. Slang fleksibel sobek/ bocor

19. Pada rem tromol, pengereman yang tidak pakem disebabkan karena hal-hal berikut, **kecuali**....

- a. System rem kemasukan udara
- b. Sil sekunder master silinder bocor
- c. Kanvas rem tipis
- d. Cairan rem DOT 5
- e. Sil karet silinder roda sobek

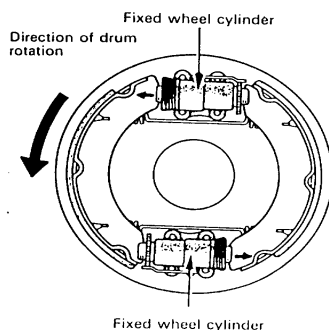
20.



Pada gambar penguat tenaga rem (booster) di samping, bagian yang ditunjuk oleh nomor 9 adalah....

- a. Saluran vakum.
- b. Katup udara
- c. Katup vakum
- d. Katup satu arah
- e. Saluran pembuangan

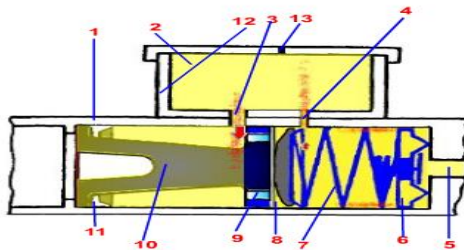
21.



Gambar disamping adalah termasuk tipe rem jenis.....

- a. Two leading.
- b. Leading trailing
- c. Uni servo
- d. Duo servo
- e. Anchor pin

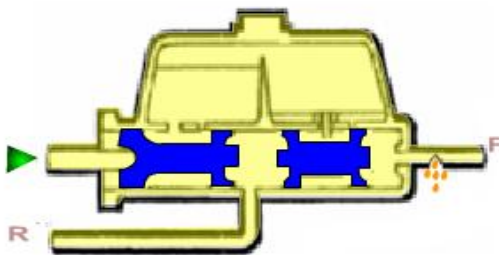
22. Ketika tromol dan kanvas rem menjadi panas, maka biasanya gesekan akan berkurang dan gaya pengeremanpun menurun. Hal ini merupakan gejala....
- Recovery
 - Self energizing
 - Slip
 - Locking
 - Fading.
23. Tipe rem tromol yang dilengkapi dengan baut luncur yang dapat bergerak bebas diantara ujung kedua sepatu rem adalah.....
- Leading trailing
 - Uni servo.
 - Two leading
 - Dual two leading
 - Anchor pin
24. Pada gambar bagian-bagian master silinder di bawah ini, bagian yang ditunjuk nomor 3 dan 4 masing-masing adalah....



- Lubang pengisian dan lubang ventilasi
 - Reservoir dan torak
 - Katup dan pegas katup
 - Silinder dan sil karet
 - Lubang penambahan dan lubang kompensasi.
25. Pada gambar bagian-bagian master silinder di atas, bagian yang ditunjuk nomor 9 berfungsi untuk....
- Mengisi fluida keruang depan torak.
 - Mengisi fluida ke reservoir
 - Mencegah kebocoran oli
 - Memberi tekanan pada oli rem
 - Menambah oli ke ruang di belakang torak
26. Pernyataan berikut ini adalah berkaitan dengan konstruksi dan ciri-ciri dari silinder master tandem, **adalah**....
- Tidak ada lubang kompensasi
 - Terdapat katup pengisian
 - Terdapat katup saluran
 - Lubang pengisian dibawah silinder
 - Tekanan terbangun setelah katup saluran

- c. *Lubang pengisian didepan silinder.* pengisian tertutup
27. Komponen sistem rem yang berfungsi untuk mengurangi tekanan hidraulis untuk *wheel cylinder* roda belakang, sehingga mencegah terjadinya ngepot adalah *proportioning valve* ditempatkan pada....
- a. Master silinder d. Saluran vakuum
 b. Katup pengisian inlet valve e. Silinder roda
 c. *Brake pipe* belakang.
28. Sepatu rem yang menghasilkan daya pengereman yang lebih baik pada saat mobil berjalan adalah....
- a. Brake shoe d. Trailing shoe
 b. Secondary shoe e. Sepatu sekunder
 c. Leading shoe
29. Komponen pada system hidraulik rem yang bekerja secara otomatis menurunkan tekanan hidraulis pada silinder roda belakang, sehingga daya pengereman pada roda belakang berkurang adalah....
- a. Pressure relief valve d. Air valve
 b. Proportional valve e. One way valve
 c.

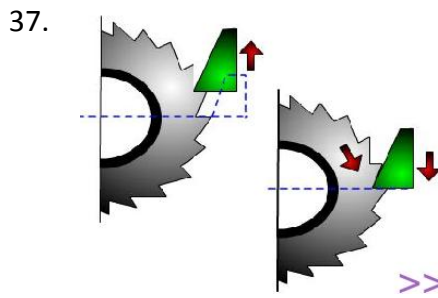
30.



Pada gambar di samping, hal yang akan terjadi bila pipa F bocor adalah sebagai berikut, kecuali....

- a. Cairan rem system satu kurang d. Pipa F tekanannya “nol”
 b. Cairan rem system dua kurang e. Tekanan hidraulis system satu mendorong torak
 c. Pipa R bertekanan
31. Aliran gaya tekan pedal rem yang benar adalah....
- a. Batang dorong rem – silinder roda – sepatu rem – reservoir
 b. Pedal rem – master silinder – booster – sepatu rem

- c. Pedal rem – booster - master silinder – silinder roda – sepatu rem
 - d. Pedal rem – booster – silinder roda – tromol
 - e. Batang dorong rem – master silinder – sepatu rem – silinder roda
32. Penyetelan rem yang tidak sesuai (terlalu rapat) akan mengakibatkan hal-hal seperti berikut, **kecuali**....
- a. Rem menjadi panas
 - b. Kanvas cepat aus
 - c. Pegas pengembali cepat aus
 - d. Rem menjadi blong
 - e. Timbul suara menderit pada roda
33. Pada saat direm, timbul suara/ bunyi menderit pada rem tersebut. Peristiwa tersebut karena hal-hal seperti berikut ini, **kecuali**....
- a. Minyak rem kurang
 - b. Tromol tidak rata
 - c. Kanvas kena oli/gemuk
 - d. Kanvas kotor
 - e. Sepatu rem tidak tepat posisinya
34. Boster adalah perlengkapan tambahan pada rem yang berfungsi untuk :
- a. Meningkatkan koefisien gesek rem
 - b. Memperbesar gaya pengereman
 - c. Tempat dudukan rem
 - d. Meningkatkan koefisien gesek rem
 - e. Sebagai cadangan rem
35. Boster bekerja dengan memanfaatkan kevakuman yang diambil dari :
- a. Saluran sebelum katup gas
 - b. Pompa vacum (diesel)
 - c. Saluran exhause manifold
 - d. Pompa oli
 - e. Saluran buang
36. Pada konstruksinya, silinder roda dipasang dengan cara dibaut pada....
- a. Backing plate
 - b. Brake shoe
 - c. Kanvas rem
 - d. Tromol
 - e. Kaliper



Pada dasarnya penyetelan otomatis seperti pada gambar diatas adalah untuk mengatur jarak....

- a. Bebas piston/ free play
 - b. Pegas pengembali.
 - c. Piston silinder roda dengan sepatu rem
 - d. Kanvas dengan tromol.
 - e. Tromol dngan backing plate
38. Komponen rem tromol yang berfungsi sebagai baut pembuangan udara yang terdapat pada sistem rem adalah....
- a. Bleeder plug
 - b. Stop screew
 - c. Return spring
 - d. Wheel silindeer
 - e. Piston cup
39. Ceck valve berfungsi sebagai katup satu arah yang hanyamemungkinkan udara mengalir dari booster ke vacum pump. Ruang pada boster tersebut terbagi menjadi dua bagian yang dibatasi oleh diafragma yaitu....
- a. Vacum pump dan ceck valve
 - b. Air valve dan vacum valve
 - c. Constant presure chamber dan variabel pressure chamber
 - d. Control valve dan air valve
 - e. Air valve return spring dan control valve spring
40. Salah satu fungsi dari rem adalah sebagai berikut, **kecuali**....
- a. Mengurangi kecepatan kendaraan
 - b. Menghentikan kendaraan
 - c. Memacetkan putaran roda
 - d. Agar kendaraan bisa diparkir
 - e. Supaya kendaraan bisa berjalan mundur.

Good Luck

Lampiran 3

LEMBAR JAWABAN

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Hari/Tanggal :

Waktu : 90 menit

Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d atau e dibawah ini !

1. a b c d e

2. a b c d e

3. a b c d e

4. a b c d e

5. a b c d e

6. a b c d e

7. a b c d e

8. a b c d e

9. a b c d e

10. a b c d e

11. a b c d e

12. a b c d e

13. a b c d e

14. a b c d e

15. a b c d e

16. a b c d e

17. a b c d e

18. a b c d e

19. a b c d e

20. a b c d e

21. a b c d e

22. a b c d e

23. a b c d e

24. a b c d e

25. a b c d e

26. a b c d e

27. a b c d e

28. a b c d e

29. a b c d e

30. a b c d e

31. a b c d e

32. a b c d e

33. a b c d e

34. a b c d e

35. a b c d e

36. a b c d e

37. a b c d e

38. a b c d e

39. a b c d e

40. a b c d e

Lampiran 4

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

1. SOAL UJI COBA

Kompetensi Dasar	Indikator	C-1	C-2	C-3	C-4, C-5, C-6	Jml soal
Pengenalan sistem hidraulik	Prinsip dasar hidraulik					
	1. menjelaskan dan syarat cairan hidraulik	2,12	8	7		4
	2. menjelaskan bunyi dan perhitungan hukum Pascal	11	10,9	15		4
	3. menjelaskan jenis dan contoh pompa hidraulik	1,4,17	5	13	6	6
Aplikasi sistem hidraulik pada mobil	Komponen mobil yang menggunakan sistem rem hidraulik					
	1. menjelaskan prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem	23,29,38,39,40	3,14,21,24,25,26,36	31,34,35	20	16
	2. menjelaskan pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem	16	22,37	19,27	18,28,30,32,33	10
Jumlah		12	13	8	7	40
		30%	32.5%	20%	17.5%	100%

Keterangan :

C1 = Pengetahuan

C3 = Aplikasi

C5 = Sintesis

C2 = Pemahaman

C4 = Analisa

C6 = Evaluasi

Lampiran 5

KUNCI JAWABAN TES UJI COBA**KOMPETENSI APLIKASI SISTEM REM HIDROLIK PADA MOBIL**

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

Lampiran 6

**ANALISIS VALIDITAS, RELIABILITAS, DAYA BEDA DAN
TINGKAT KESUKARAN SOAL**

No	Kode	No Soal										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	UC-03	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
2	UC-07	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
3	UC-24	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
4	UC-36	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
5	UC-20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	UC-29	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
7	UC-08	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
8	UC-14	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
9	UC-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
10	UC-32	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
11	UC-23	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
12	UC-35	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
13	UC-28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
14	UC-26	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
15	UC-31	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
16	UC-37	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
17	UC-04	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
18	UC-13	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
19	UC-38	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
20	UC-17	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
21	UC-09	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
22	UC-15	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
23	UC-33	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
24	UC-12	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
25	UC-10	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
26	UC-22	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
27	UC-27	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
28	UC-01	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
29	UC-16	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
30	UC-30	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
31	UC-11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
32	UC-19	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
33	UC-21	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
34	UC-05	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
35	UC-34	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
36	UC-02	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
37	UC-06	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
38	UC-18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Jumlah		26	27	28	26	26	22	22	15	24	23	25
Validitas	ΣX^2	26	27	28	26	26	22	22	15	24	23	25
	ΣXY	703	738	756	729	617	614	591	441	593	619	604
	r_{xy}	0,474	0,569	0,530	0,680	-0,207	0,520	0,349	0,527	-0,005	0,377	-0,112
	$r_{kriteria}$	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	
Daya Pembeda	JB_A	17	18	16	17	12	15	13	11	11	14	11
	JB_B	9	9	12	9	14	7	9	4	13	9	14
	JS_A	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	JS_B	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	DP	0,42	0,47	0,21	0,42	-0,11	0,42	0,21	0,37	-0,11	0,26	-0,16
Kriteria	Baik	Baik	Cukup	Baik	Jelek	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	
Tingkat Kesukaran	B	26	27	28	26	26	22	22	15	24	23	25
	JS	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	P	0,68	0,71	0,74	0,68	0,68	0,58	0,58	0,39	0,63	0,61	0,66
	Kriteria	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Kriteria soal	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	

No	Kode	No Soal										
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	UC-03	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-07	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
3	UC-24	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
4	UC-36	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
5	UC-20	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	UC-29	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	UC-08	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
8	UC-14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC-25	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
10	UC-32	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
11	UC-23	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
12	UC-35	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	UC-28	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
14	UC-26	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
15	UC-31	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
16	UC-37	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	UC-04	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
18	UC-13	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
19	UC-38	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
20	UC-17	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
21	UC-09	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
22	UC-15	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
23	UC-33	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
24	UC-12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
25	UC-10	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
26	UC-22	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
27	UC-27	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
28	UC-01	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
29	UC-16	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
30	UC-30	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
31	UC-11	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
32	UC-19	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
33	UC-21	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
34	UC-05	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
35	UC-34	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
36	UC-02	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
37	UC-06	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
38	UC-18	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Jumlah		23	26	25	10	31	31	25	23	20	21	29
Validitas	ΣX^2	23	26	25	10	31	31	25	23	20	21	29
	ΣXY	556	695	705	294	822	749	661	660	502	570	759
	r_{xy}	-0,097	0,410	0,672	0,390	0,524	-0,169	0,330	0,685	0,054	0,374	0,360
	$r_{kriteria}$	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Kriteria	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid
Daya Pembeda	JB _A	11	15	19	7	19	16	15	19	11	13	17
	JB _B	12	11	6	3	12	15	10	4	9	8	12
	JS _A	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	JS _B	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	DP	-0,05	0,21	0,68	0,21	0,37	0,05	0,26	0,79	0,11	0,26	0,26
Kriteria	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Baik seka	Jelek	Cukup	Cukup	
Tingkat Kesukaran	B	23	26	25	10	31	31	25	23	20	21	29
	JS	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	P	0,61	0,68	0,66	0,26	0,82	0,82	0,66	0,61	0,53	0,55	0,76
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah
Kriteria soal		Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai

No	Kode	No Soal							Y	y ²
		34	35	36	37	38	39	40		
1	UC-03	1	1	1	1	1	1	1	33	1089
2	UC-07	0	1	1	1	1	1	1	34	1156
3	UC-24	1	1	1	1	1	1	1	31	961
4	UC-36	1	1	1	0	1	1	1	31	961
5	UC-20	1	1	1	1	1	0	1	32	1024
6	UC-29	1	0	1	1	0	1	1	32	1024
7	UC-08	1	1	1	1	1	1	1	32	1024
8	UC-14	1	1	1	1	0	1	1	33	1089
9	UC-25	1	0	1	1	0	1	0	31	961
10	UC-32	1	1	1	1	1	1	1	30	900
11	UC-23	0	1	1	1	0	1	1	30	900
12	UC-35	1	0	0	1	0	1	1	29	841
13	UC-28	1	0	1	1	1	0	1	29	841
14	UC-26	1	1	1	1	0	1	1	29	841
15	UC-31	1	1	1	1	0	1	1	29	841
16	UC-37	0	1	1	1	0	1	0	29	841
17	UC-04	0	1	1	1	0	1	1	29	841
18	UC-13	1	1	1	0	1	1	1	27	729
19	UC-38	1	1	1	1	0	1	1	27	729
20	UC-17	1	1	1	0	1	1	1	29	841
21	UC-09	1	1	1	0	1	1	1	27	729
22	UC-15	0	1	1	1	0	1	1	26	676
23	UC-33	0	1	0	1	0	1	1	25	625
24	UC-12	0	1	1	1	0	1	1	23	529
25	UC-10	0	1	0	0	1	1	1	24	576
26	UC-22	0	1	1	1	0	1	1	22	484
27	UC-27	0	0	1	1	0	1	1	22	484
28	UC-01	0	1	1	1	0	1	1	21	441
29	UC-16	1	1	0	0	0	1	1	21	441
30	UC-30	0	1	0	1	0	1	1	18	324
31	UC-11	0	0	0	0	1	1	0	19	361
32	UC-19	0	0	0	0	1	1	0	16	256
33	UC-21	0	0	0	1	0	1	1	15	225
34	UC-05	0	0	0	0	0	1	0	11	121
35	UC-34	1	0	0	0	0	0	0	12	144
36	UC-02	0	0	0	0	0	1	0	12	144
37	UC-06	0	0	0	0	0	1	0	11	121
38	UC-18	0	0	0	0	0	1	1	9	81
Jumlah		19	25	25	25	14	35	30	940	25196
Validitas	ΣX^2	19	25	25	25	14	35	30		
	ΣXY	544	692	718	691	394	867	799		
	r_{xy}	0,545	0,571	0,772	0,563	0,364	0,017	0,514		
	$r_{kriteria}$	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300		
Daya Pembeda	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid		
	JB _A	15	15	18	17	9	17	17		
	JB _B	4	10	7	8	5	18	13		
	JS _A	19	19	19	19	19	19	19		
	JS _B	19	19	19	19	19	19	19		
Tingkat Kesukaran	DP	0,58	0,26	0,58	0,47	0,21	-0,05	0,21		
	Kriteria	Baik	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Jelek	Cukup		
	B	19	25	25	25	14	35	30		
Kriteria soal	JS	38	38	38	38	38	38	38		
	P	0,50	0,66	0,66	0,66	0,37	0,92	0,79		
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah		
Kriteria soal		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	r_{11}	= 0,906

Lampiran 7 data hasil *pretest-postest***DATA HASIL PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN**

No.	Kode Res	Pre Test		Post Test	
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1	E-01	45	Tidak	79	Tuntas
2	E-02	42	Tidak	85	Tuntas
3	E-03	45	Tidak	79	Tuntas
4	E-04	48	Tidak	63	Tidak
5	E-05	51	Tidak	88	Tuntas
6	E-06	51	Tidak	82	Tuntas
7	E-07	48	Tidak	76	Tuntas
8	E-08	63	Tidak	76	Tuntas
9	E-09	63	Tidak	91	Tuntas
10	E-10	51	Tidak	82	Tuntas
11	E-11	51	Tidak	82	Tuntas
12	E-12	57	Tidak	76	Tuntas
13	E-13	60	Tidak	79	Tuntas
14	E-14	54	Tidak	91	Tuntas
15	E-15	54	Tidak	73	Tidak
16	E-16	45	Tidak	73	Tidak
17	E-17	57	Tidak	70	Tidak
18	E-18	60	Tidak	76	Tuntas
19	E-19	54	Tidak	82	Tuntas
20	E-20	60	Tidak	88	Tuntas
21	E-21	63	Tidak	85	Tuntas
22	E-22	42	Tidak	82	Tuntas
23	E-23	57	Tidak	91	Tuntas
24	E-24	48	Tidak	88	Tuntas
25	E-25	48	Tidak	76	Tuntas
26	E-26	45	Tidak	85	Tuntas
27	E-27	36	Tidak	85	Tuntas
28	E-28	39	Tidak	82	Tuntas
29	E-29	36	Tidak	76	Tuntas
30	E-30	42	Tidak	76	Tuntas
31	E-31	39	Tidak	85	Tuntas
32	E-32	36	Tidak	76	Tuntas
33	E-33	45	Tidak	82	Tuntas
34	E-34	63	Tidak	88	Tuntas
Jumlah		1698	Jml Tuntas	2748	Jml Tuntas
Rata-rata		49,94	0	80,82	30
Minimal		36	0,00%	63	88,24%
Maksimal		63	Jml Tidak tuntas	91	Jml Tidak tuntas
Varians		70,84	34	41,42	4
Standar Deviasi		8,42	100,00%	6,44	11,76%

DATA HASIL PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK KONTROL

No.	Nama	Pre Test		Post Test	
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1	K-01	48	Tidak	67	Tidak
2	K-02	57	Tidak	76	Tuntas
3	K-03	51	Tidak	82	Tuntas
4	K-04	42	Tidak	63	Tidak
5	K-05	39	Tidak	76	Tuntas
6	K-06	54	Tidak	73	Tidak
7	K-07	54	Tidak	70	Tidak
8	K-08	57	Tidak	73	Tidak
9	K-09	45	Tidak	73	Tidak
10	K-10	48	Tidak	79	Tuntas
11	K-11	39	Tidak	73	Tidak
12	K-12	51	Tidak	82	Tuntas
13	K-13	48	Tidak	70	Tidak
14	K-14	39	Tidak	79	Tuntas
15	K-15	48	Tidak	76	Tuntas
16	K-16	51	Tidak	63	Tidak
17	K-17	51	Tidak	76	Tuntas
18	K-18	36	Tidak	63	Tidak
19	K-19	45	Tidak	73	Tidak
20	K-20	48	Tidak	67	Tidak
21	K-21	33	Tidak	63	Tidak
22	K-22	48	Tidak	73	Tidak
23	K-23	48	Tidak	73	Tidak
24	K-24	45	Tidak	79	Tuntas
25	K-25	45	Tidak	82	Tuntas
26	K-26	48	Tidak	76	Tuntas
27	K-27	39	Tidak	67	Tidak
28	K-28	51	Tidak	76	Tuntas
29	K-29	60	Tidak	82	Tuntas
30	K-30	54	Tidak	73	Tidak
31	K-31	48	Tidak	79	Tuntas
32	K-32	54	Tidak	77	Tuntas
33	K-33	51	Tidak	67	Tidak
34	K-34	39	Tidak	79	Tuntas
Jumlah		1614	Jml Tuntas	2500	Jml Tuntas
Rata-rata		47,47	0	73,53	16
Minimal		33	0,00%	63	47,06%
Maksimal		60	Jml Tidak tuntas	82	Jml Tidak tuntas
Varians		40,62	34	34,14	18
Standar Deviasi		6,37	100,00%	5,84	52,94%

Lampiran 8 uji kesamaan dua rata-rata hasil *pretest*

**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA HASIL PRE TEST ANTARA KELOMPOK
EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

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

Uji Hipotesis

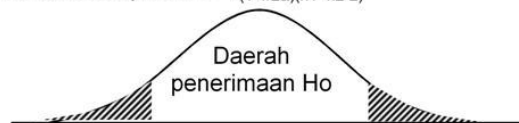
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

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



Dari data diperoleh:

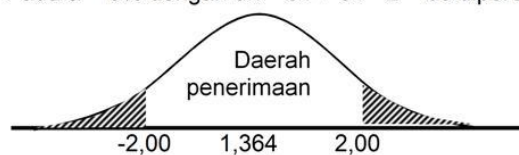
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	1698	1614
n	34	34
\bar{x}	49,94	47,47
Varians (s^2)	70,8449	40,6203
Standart deviasi (s)	8,42	6,37

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[34 - 1] 70,8449 + [34 - 1] 40,6203}{34 + 34 - 2}} = 7,46543$$

$$t = \frac{49,94 - 47,47}{7,46543 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = 1,364$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 34 - 2 = 66$ diperoleh $t_{(0,975)(66)} = 2,00$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil pre test antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Lampiran 9 Uji normalitas data hasil kelompok eksperimen

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

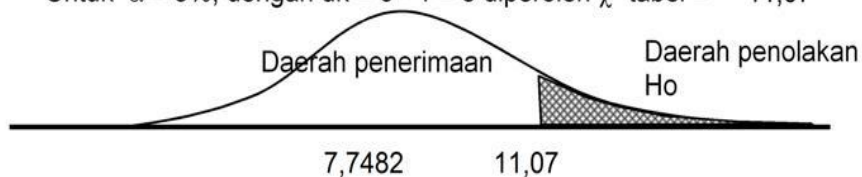
Rumus yang digunakan:

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

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

Nilai maksimal	=	63	Panjang Kelas	=	4,5
Nilai minimal	=	36	Rata-rata (\bar{x})	=	49,94
Rentang	=	27	s	=	8,42
Banyak kelas	=	6	n	=	34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
36 - 40	35,5	-1,72	0,4761	0,0696	2,3652	5	2,9350	
41 - 45	40,5	-1,12	0,4066	0,1612	5,4811	8	1,1576	
46 - 50	45,5	-0,53	0,2454	0,2454	8,3427	4	2,2605	
51 - 55	50,5	0,07	0,0000	0,2454	8,3427	7	0,2161	
56 - 60	55,5	0,66	0,2454	0,1612	5,4811	6	0,0491	
61 - 65	60,5	1,25	0,4066	0,0696	2,3652	4	1,1299	
	65,5	1,85	0,4761					
						χ^2	=	7,7482

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

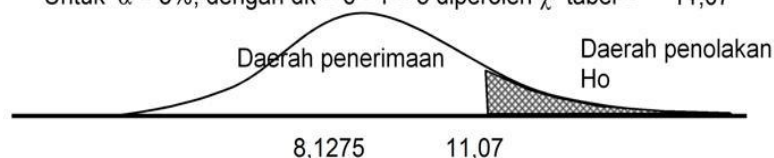
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	91	Panjang Kelas	=	4,7
Nilai minimal	=	63	Rata-rata (\bar{x})	=	80,82
Rentang	=	28	s	=	6,44
Banyak kelas	=	6	n	=	34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
63 - 67	62,5	-2,85	0,4982	0,0165	0,5611	1	0,3434	
68 - 72	67,5	-2,07	0,4817	0,0837	2,8469	1	1,1982	
73 - 77	72,5	-1,29	0,3980	0,2243	7,6266	10	0,7386	
78 - 82	77,5	-0,52	0,1736	0,3217	10,9369	10	0,0803	
83 - 87	82,5	0,26	0,1480	0,2369	8,0547	5	1,1585	
88 - 92	87,5	1,04	0,3849	0,0934	3,1749	7	4,6086	
	92,5	1,81	0,4783					
						χ^2	=	8,1275

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$



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

Lampiran 10 Uji normalitas data hasil kelompok kontrol

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

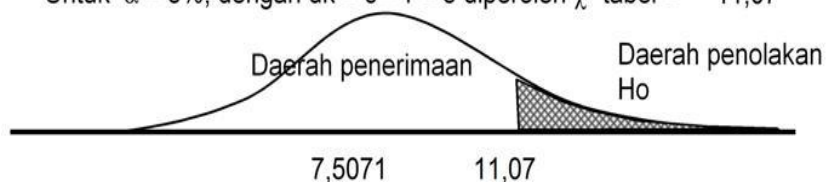
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	60	Panjang Kelas	=	4,5
Nilai minimal	=	33	Rata-rata (\bar{x})	=	47,47
Rentang	=	27	s	=	6,37
Banyak kelas	=	6	n	=	34

Kelas	Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
33	-	37	32,5	-2,35	0,4957	0,0375	1,2766	2	0,4100
38	-	42	37,5	-1,56	0,4582	0,1643	5,5860	6	0,0307
43	-	47	42,5	-0,78	0,2939	0,3258	11,0763	4	4,5208
48	-	52	47,5	0,00	0,0319	0,3046	10,3556	15	2,0830
53	-	57	52,5	0,79	0,3365	0,1342	4,5616	6	0,4536
58	-	62	57,5	1,57	0,4706	0,0267	0,9093	1	0,0091
		62,5	2,36	0,4974					
							χ^2	=	7,5071

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$



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

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

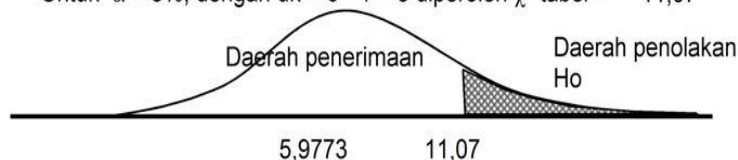
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	82	Panjang Kelas	=	3,2
Nilai minimal	=	63	Rata-rata (\bar{x})	=	73,53
Rentang	=	19	s	=	5,84
Banyak kelas	=	6	n	=	34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
63 - 66	62,5	-1,89	0,4713	0,0788	2,6782	4	0,6523	
67 - 70	66,5	-1,20	0,3925	0,1735	5,8980	6	0,0018	
71 - 74	70,5	-0,52	0,2190	0,2509	8,5314	8	0,0331	
75 - 78	74,5	0,17	0,0319	0,2385	8,1079	7	0,1514	
79 - 82	78,5	0,85	0,2704	0,1489	5,0624	9	3,0628	
83 - 86	82,5	1,54	0,4192	0,0611	2,0760	0	2,0760	
	86,5	2,22	0,4803					
						χ^2	=	5,9773

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$



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

Lampiran 11 Uji kesamaan dua varians

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

Hipotesis

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

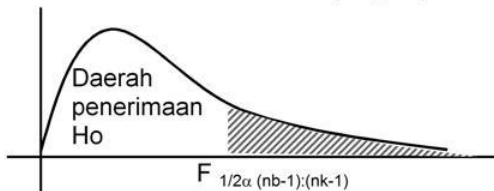
$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	1698	1614
n	34	34
\bar{x}	49,94	47,47
Varians (s^2)	70,8449	40,6203
Standart deviasi (s)	8,42	6,37

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

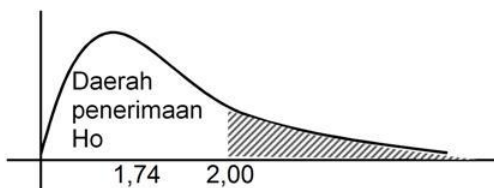
$$F = \frac{70,84}{40,62} = 1,744$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{(0.025)(36;36)} = 2,00 \quad F$$



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

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

Hipotesis

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

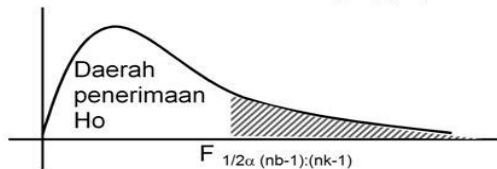
$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2748	2500
n	34	34
\bar{x}	80,82	73,53
Varians (s^2)	41,42	34,14
Standart deviasi (s)	6,44	5,84

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

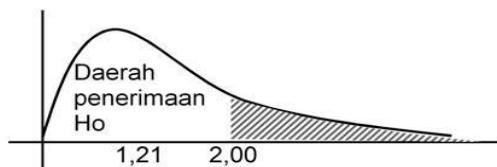
$$F = \frac{41,42}{34,14} = 1,21$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{(0,025)(33;33)} = 2,00$$



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

Lampiran 12 Uji perbedaan dua rata-rata hasil *postest*

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

Hipotesis

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

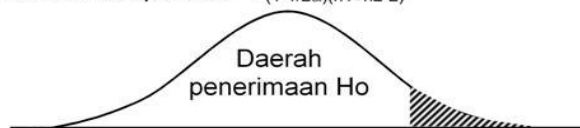
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

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



Dari data diperoleh:

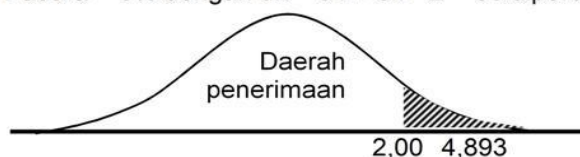
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2748	2500
n	34	34
\bar{x}	80,82	73,53
Varians (s^2)	41,4225	34,1355
Standart deviasi (s)	6,44	5,84

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[(34 - 1) 41,4225 + [(34 - 1) 34,1355]}{34 + 34 - 2}} = 6,14646$$

$$t = \frac{80,82 - 73,53}{6,14646 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = 4,893$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 34 - 2 = 66$ diperoleh $t_{(0,975)(66)} = 2,00$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil post test antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Lamiran 13 Rencana pelaksanaan pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Diklat	: Kompetensi Kejuruan
Program Keahlian	: Teknik Kendaraan Ringan
Kelas / Semester	: X TKR 1 (Eksperimen) / I

A. Standar Kompetensi :

1. System hidrolik dan aplikasinya

B. Kompetensi Dasar :

1. Aplikasi sistem hidraulik pada mobil

C. Indikator :

1. Komponen mobil yang menggunakan sistem hidraulik
1. Memeriksa kerusakan komponen mobil yang menggunakan sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem sesuai dengan SOP
2. Seluruh kegiatan pemeriksaan, dan perawatan sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan.

D. Alokasi Waktu :

1 jam pelajaran, @ 45 menit

E. Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa menjelaskan prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.
2. Siswa menjelaskan pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem.

F. Materi Pembelajaran :

1. Sistem rem

G. Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Alat peraga

3. Tanya jawab

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran :

NO.	KEGIATAN	WAKTU (Menit)	METODE
A.	Kegiatan Awal		
1.	Membuka pelajaran, berdo'a dan presensi siswa	15 menit	Ceramah
2.	Apersepsi dan memotivasi siswa		
B.	Kegiatan Inti		
	Eksplorasi:		
.1	Pretest Prinsip kerja system hidrolik,bagian-bagian system hidrolik dan cara kerjanya sistem rem hidrolik menggunakan silinder master tipe tandem.	45 menit	Tes tertulis
2	Elaborasi:		
3	Menjelaskan prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem dengan menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem	225 menit	Ceramah, persentasi, tanya jawab, praktik
4	Menjelaskan pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem menggunakan peraga sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem		
	Konfirmasi		
	Post test Prinsip kerja system hidrolik,bagian-bagian system hidrolik, cara kerja, pemeriksaan dan pemeliharaan komponen sistem rem hidrolik.dengan silinder master tipe tandem	60 menit	Tes tertulis
C.	Kegiatan Akhir		
1.	Kesimpulan /penguatan pembelajaranan teori dan praktek	15 menit	Ceramah, Tanya jawab
2.	Menutup pelajaran		

I. Alat dan Sumber

ALAT	BAHAN	SUMBER
a. Peraga sistem rem hidrolik dengan silinder mster tipe tandem	1. Majun 2. Baki minyak 3. Break fluid DOT 3	a. Modul system hidrolik b. Hand-out sistem rem

J. Aspek Penilaian

1. Alat evaluasi

Tes tertulis (kisi-kisi dan butir soal)

2. Aspek yang dinilai

Pengetahuan :

Sistem rem hidraulik dan Aplikasi

Keterampilan :

Prosedur pengoprasian alat hidraulik di bengkel

Prosedur pemeliharaan/servis sistem hidrolik dan komponennya

Sikap :

Menerapkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan

Kendal, Februari 2013

Mengetahui,
Guru Pengampu

Guru Praktikan

Zamroni Muslim, S.T.

NIP. 197106222006041011

Jatmiko

NIM. 5201408083

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Diklat : **Kompetensi Kejuruan**
Program Keahlian : **Teknik Kendaraan Ringan**
Kelas / Semester : **X TKR 2 (kontrol) / I**

A. Standar Kompetensi :

1. System hidrolik dan aplikasinya

B. Kompetensi Dasar :

1. Aplikasi sistem hidraulik pada mobil

C. Indikator :

1. Komponen mobil yang menggunakan sistem hidraulik
2. Memeriksa kerusakan komponen mobil yang menggunakan sistem hidraulik sesuai dengan SOP
3. Seluruh kegiatan pemeriksaan, dan perawatan sistem hidrolik dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K 3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan.

D. Alokasi Waktu :

- 1 jam pelajaran, @ 45 menit

E. Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa menjelaskan prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem
2. Siswa menjelaskan pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem

F. Materi Pembelajaran :

1. Sistem rem hidrolik

G. Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Tanya jawab

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran :

NO.	KEGIATAN	WAKTU (Menit)	METODE

A. 1. 2.	Kegiatan Awal Membuka pelajaran, berdo'a dan presensi siswa Apersepsi dan memotivasi siswa	15 menit	Ceramah
B. .1 2 3 4	Kegiatan Inti Eksplorasi: Pretest Prinsip kerja system hidrolik,bagian-bagian system hidrolik dan cara kerjanya sistem rem. Elaborasi: Menjelaskan prinsip pengereman dan cara kerja sistem rem hidrolik silinde master tipe tandem menggunakan metode ceramah. Menjelaskan pemeriksaan dan pemeliharaan pada komponen sistem rem hidrolik dengan silinder master tipe tandem menggunakan metode ceramah Konfirmasi Post test Prinsip kerja system hidrolik,bagian-bagian system hidrolik, cara kerja, pemeriksaan dan pemeliharaan komponen sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem.	45 menit 45 menit 60 menit	Tes tertulis Ceramah, tanya jawab, praktik Tes tertulis
C. 1. 2.	Kegiatan Akhir Kesimpulan /penguatan pembelajaranan teori dan praktek Menutup pelajaran	15 menit	Ceramah, Tanya jawab

I. Alat dan Sumber

ALAT	BAHAN	SUMBER
a. Dongkrak hidrolik	1. Majun 2. Baki minyak	a. Modul system hidrolik

J. Aspek Penilaian

3. Alat evaluasi

Tes tertulis (kisi-kisi dan butir soal)

4. Aspek yang dinilai

Pengetahuan :

Sistem rem hidraulik dan Aplikasi

Keterampilan :

Prosedur pengoprasian alat hidraulik di bengkel

Prosedur pemeliharaan/servis sistem rem hidrolik dan komponennya

Sikap :

Menerapkan SOP (*Standard Operation Procedures*), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan

Kendal, Februari 2013

Mengetahui,
Guru Pengampu

Guru Praktikan

Zamroni Muslim, S.T.

NIP. 197106222006041011

Jatmiko

NIM. 5201408083

Lampiran 14. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Soekarno - Hatta 193 Kendal Telpn (0294) 381284 Kode Pos 51313
 E-mail : kesbangpol@kendalkab.go.id

TANDA TERIMA PEMBERITAHUAN

Nomor : 070 / 251 / II / 2013

Telah terima 1 (Satu) bendel surat pemberitahuan untuk mengadakan penelitian/survey atas nama :

- Nama : JATMIKO
- Pekerjaan : Mahasiswa UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
- Alamat : Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang
- Tujuan : *Mengadakan penelitian dengan judul :*
 “ *PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISTEM HIDROLIK MENGGUNAKAN PERAGA SISTEM REM HIDROLIK DENGAN SILINDER MASTER TIPE TANDEM* “
- Lokasi : SMK Negeri 2 Kendal

Yang bersangkutan telah melaporkan ke Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin penelitian berlaku untuk masa 3 (tiga) Bulan terhitung dari tanggal pengajuan pemberitahuan penelitian;
2. Apabila sampai pada batas waktu berlaku penelitian belum selesai, maka wajib untuk mengajukan perpanjangan ijin penelitian;
3. Menyerahkan laporan hasil penelitian pada Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal.

Demikian untuk menjadikan maklum dan guna seperlunya.

Kendal, 7 Februari 2013

AN. KEPALA KANTOR KESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN KENDAL

Kasubid Politik dan Hubungan Antar Lembaga



SODIKIN, SS. MSI

Pembina

NIP : 19680324 199803 1 002



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Alamat : Jl Soekarno Hatta No. 191 Kendal ☎ (0294) 381225 Kendal

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070 /0390R/ Bppd

- I DASAR : Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 tentang Pelayanan Rekomendasi Penelitian.
- II MEMBACA : Surat dari Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal Nomor : 070/251/II/2013, Tanggal 11 Februari 2013.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Kendal bertindak atas nama Bupati Kendal menyatakan tidak keberatan atas pelaksanaan penelitian dalam Wilayah Kabupaten Kendal yang dilaksanakan oleh:

- 1 Nama : Jatmiko
 - 2 Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Negeri Semarang
 - 3 Alamat : Gedung E1, Kampus Sekaran ,Gunungpati ,Semarang
 - 4 Penanggung jawab : Drs Muhammad Harlanu, M.Pd.
 - 5 Maksud / Tujuan : Mengadakan Penelitian dengan Judul "Peningkatan Prestasi Belajar Sistem Hidrolik Menggunakan Peraga Sistem Rem Hidrolik dengan Silinder Master Tipe Tandem"
 - 6 Lokasi : Kabupaten Kendal
- Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :
- a. Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah
 - b. Sebelum pelaksanaan penelitian langsung kepada masyarakat, maka harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa Wilayah / Desa / Kelurahan setempat.
 - c. Setelah penelitian selesai agar memberitahukan dan menyampaikan hasilnya kepada BAPPEDA Kabupaten Kendal

- III Surat ijin penelitian ini berlaku dari tanggal 11 Februari 2013 s/d 11 Mei 2013

Dikeluarkan di : K E N D A L
 Pada tanggal : 11 Februari 2013

a.n. BUPATI KENDAL
 Kepala Bappeda Kab.Kendal
 Ub. Ka. Subbid. Penelitian dan Pengembangan





PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Alamat : Jl Soekarno Hatta No. 191 Kendal ☎ (0294) 381225 Kendal

Kendal, 11 Februari 2013

Nomor : 070 / 0390 / Bppd
 Lampiran : 1 (satu) lembar
 Perihal : Pemberitahuan tentang
 Pelaksanaan Penelitian
a.n. Jatmiko

Kepada Yth :
 Sdr. Dinas Pendidikan
 Kab. Kendal

di
TEMPAT

Dengan hormat.

Menunjuk Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 perihal Pelayanan Rekomendasi Penelitian dan surat rekomendasi penelitian yang kami keluarkan tanggal 11 Februari 2013 No. 070/0390 R/Bppd (terlampir), maka bersama ini kami hadapkan petugas peneliti tersebut.

Diharapkan Saudara bisa memberikan pengertian dan kemudian bimbingan serta bantuan seperlunya.

Atas perhatian saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. BUPATI KENDAL
 Kepala Bappeda Kab.Kendal
 Ub. Ka. Subbid Penelitian dan Pengembangan


Ali Musyafak, SSos
 Penata Tk/1
 NIP. 19620205 198603 1 015

Tembusan : Disampaikan kepada Yth :

1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Yang bersangkutan;
3. Peringgal.

Lampiran 15. Surat 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. : 2576/UNNS7.1.5/10/2012
Lamp :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMK N 2 Kendal
di SMK N 2 Kendal

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

Nama : JATMIKO
NIM : 5201408083
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISTEM HIDROLIK MENGGUNAKAN PERAGA SISTEM REM HIDROLIK DENGAN SILINDER MASTER TIPE TANDEM

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Samarang, 11 Desember 2012
Dekan

Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd.
UNNES/196602151991021001
FAKULTAS TEKNIK



....: FM-05-AKD-24/Rev. 00 :....

Halaman 1 / 1

printed by akodemik_mesin on 11 Dec 12 10:49:16



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Gedung E5 Lt. 3, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 024 8508103

Laman: mesin.unnes.ac.id, surel: mesin_ftunnes@yahoo.com

Nomor : 480/TM/XII/2012
Lamp. :
Hal : Usulan Pembimbing

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

Merujuk Keputusan Rektor Unnes Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai penentuan pembimbing, dengan ini saya usulkan

1. Nama : Drs Pramono
NIP : 195809101985031002
Pangkat/Golongan : III/c - Penata
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Drs. Boenasir, M.Pd
NIP : 194903051976031001
Pangkat/Golongan : IV/c - Pembina Utama Muda
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II

Dalam penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa

Nama : JATMIKO
NIM : 5201408083
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISTEM HIDROLIK
MENGUNAKAN PERAGA SISTEM REM HIDROLIK
DENGAN SILINDER MASTER TIPE TANDEM

Untuk itu, mohon diterbitkan surat penetapannya.

Semarang, 12 Desember 2012
Ketua Jurusan,

Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd.
NIP. 196209131991021001





PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 KENDAL
 Mangga Utara Jl. Raya Soekarno - Hatta Barat Kendal
 Telp. (0294) 381163 Fax. (0294) 384892 e-mail : stmkendal@yahoo.com
 Website : <http://www.smkn2-kendal.sch.id> K.P. 105 Kendal 51351



ISO 9001 : 2008
 Certificate No : 9105036633

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 423/ 478 /SMK N 2

Berdasarkan surat Dinas Pendidikan Kabupaten Kendal, Nomor : 070/989/Dispendik tanggal 13 Pebruari 2013 perihal Rekomendasi Penelitian.

yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. MARYONO, M.Pd.
 NIP : 19640304 198903 1 028
 Pangkat/Gol : Pembina IVA
 Jabatan : Kepala SMK Negeri 2 Kendal

menerangkan bahwa :

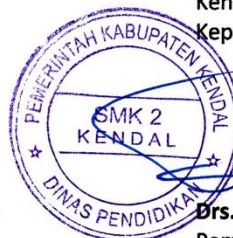
Nama : Jatmiko
 NIM : 5201408083
 Program studi : Pendidikan Teknik Mesin
 Pekerjaan : Mahasiswa UNNES Semarang.

Telah selesai melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 2 Kendal, dengan judul " **Peningkatan Prestasi Belajar Sistem Hidrolik Menggunakan Peraga Sistem Rem Hidrolik dengan Silinder Master Tipe Tandem**" yang dilaksanakan mulai Pebruari 2013 s/d 11 Mei 2013.

Demikian surat keterangan ini dibuat untk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kendal, 5 Juni 2013

Kepala Sekolah, *y*



Maryono
 Drs. MARYONO, M.Pd.

Pembina

NIP 19640304 198903 1 028



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : 675 / FT-UNNES / 2012

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

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. 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)
- Memperhatikan** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Tanggal 12 Desember 2012

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :
1. Nama : Drs Pramono
NIP : 105200101035031002
Pangkat/Golongan : III/c - Penata
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Drs. Boenasir, M.Pd
NIP : 194903051976031001
Pangkat/Golongan : IV/c - Pembina Utama Muda
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : JATMIKO
NIP : 5201406053
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin
Topik : PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISTEM HIDROLIK MENGGUNAKAN PERAGA SISTEM REM HIDROLIK DENGAN SILINDER MASTER TIPE TANDEM

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan



DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 10 Desember 2012

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

- Tembusan**
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Pertinggal



Lampiran 16. Surat Uji Kelayakan

UJI KELAYAKAN**ALAT PERAGA SISTEM REM HIDROLIK SILINDER MASTER TIPE TANDEM**

Dengan telah dilakukannya pengujian alat/media oleh tim ahli sesuai dengan bidangnya, pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 14 Januari 2013
Tempat : BP DIKJUR Jawa Tengah

Maka dengan ini menyatakan bahwa media peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem **LAYAK** untuk dipergunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sitem hidrolik dan aplikasinya di SMK Negeri 2 Kendal.

Semarang, 14 Februari 2013

Unit Produksi BP DIKJUR
UNIT PRODUKSI
BP DIKJUR JATENG
OTOMOTIF
Yudi Ismail, S.Pd

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Jatmiko

NIM : 5201408083

Jurusan : Teknik Mesin

Prodi : Pend. Teknik Mesin, S1

Telah benar-benar membuat alat peraga media pembelajaran guna untuk pengambilan data skripsi dengan judul "Peningkatan Prestasi Belajar sistem Hidrolik Menggunakan Peraga Sistem Rem Hidrolik Dengan Silinder Master Tipe Tandem".

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Februari 2013

Unit Produksi Otomotif BP



Yudi ismail, S.Pd



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Alamat : Jl Soekarno Hatta No. 191 Kendal ☎ (0294) 381225 Kendal

Kendal, 11 Februari 2013

Nomor : 070/0390/Bppd
 Lampiran : 1 (satu) lembar
 Perihal : Pemberitahuan tentang
 Pelaksanaan Penelitian
a.n. Jatmiko

Kepada Yth :
 Sdr. Dinas Pendidikan
 Kab. Kendal

di

TEMPAT

Dengan hormat.

Menunjuk Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 perihal Pelayanan Rekomendasi Penelitian dan surat rekomendasi penelitian yang kami keluarkan tanggal 11 Februari 2013 No. 070/0390 R/Bppd (terlampir), maka bersama ini kami hadapkan petugas peneliti tersebut.

Diharapkan Saudara bisa memberikan pengertian dan kemudian bimbingan serta bantuan seperlunya.

Atas perhatian saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. BUPATI KENDAL
 Kepala Bappeda Kab.Kendal
 Ub. Ka. Subbid Penelitian dan Pengembangan



Ali Musyafak, SSos
 Penata Tk I

NIP. 19620205 198603 1 015

Tembusan : Disampaikan kepada Yth :

1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Yang bersangkutan;
3. Peringgal.

UJI KELAYAKAN

ALAT PERAGA SISTEM REM HIDROLIK SILINDER MASTER TIPE TANDEM

Dengan telah dilakukannya pengujian alat/media oleh tim ahli sesuai dengan bidangnya, pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 13 Februari 2013
Tempat : SMK Negeri 2 Kendal

Maka dengan ini menyatakan bahwa media peraga sistem rem hidrolik silinder master tipe tandem **LAYAK / TIDAK LAYAK** untuk dipergunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sitem hidrolik dan aplikasinya di SMK Negeri 2 Kendal.



Kendal, Februari 2013

Ka Kom Otomotif

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Noor Kozin".

Noor Kozin, S. Pd.

NIP. 196605251997031004

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Jatmiko
NIM : 5201408083
Jurusan : Teknik Mesin
Prodi : Pend. Teknik Mesin, S1

Telah benar-benar membuat alat peraga media pembelajaran serta melaksanakan pengambilan data skripsi dengan judul "Peningkatan Prestasi Belajar sistem Hidrolik Menggunakan Peraga Sistem Rem Hidrolik Dengan Silinder Master Tipe Tandem" pada SMK Negeri 2 Kendal.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kendal, Februari 2013

Ka. Kom. Otomotif

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Noor Kozin".

Noor Kozin, S.Pd.

NIP. 196605251997031004

Lampiran 17. Dokumentasi foto

Foto alat peraga



Foto dokumentasi kelas Eksperimen





Foto dokumentasi kelas kontrol



