

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Tes

2.1.1 Pengertian Tes

Menurut Ratnawulan dan Rusdiana (2015, hlm. 192) “tes diartikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan dan penguasaan objek ukur terhadap seperangkat materi tertentu”, sedangkan tes menurut Brown (dalam A Muri Yusuf, 2015, hlm. 93) “*a test as systematic procedur for measuring a sample of behaviour*”. Ia menjelaskan bahwa prinsipnya suatu tes merupakan suatu sistematis untuk mengukur sampel tingkah laku seseorang. Norman (1976) mengungkapkan bahwa tes merupakan salah satu prosedur evaluasi yang komprehensif, sistematis, dan objektif yang hasilnya dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan. Sudjiono (1996) mengungkapkan bahwa tes adalah alat atau prosedur yang digunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian.

Beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa tes adalah suatu prosedur yang sistematis untuk mengukur tingkah laku seseorang atau suatu pengukuran yang bersifat objektif yang hasilnya dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan.

2.1.2 Fungsi Tes

Menurut Anas Sudjiono (2001, hlm.67), secara umum ada dua fungsi tes, antara lain sebagai berikut.

- a. Tes sebagai alat pengukur terhadap peserta didik. Tes berfungsi mengukur tingkat perkembangan atau kemajuan yang telah dicapai oleh peserta didik setelah menempuh proses belajar mengajar.
- b. Tes sebagai alat pengukur keberhasilan program mengajar di sekolah. Melalui tes akan dapat diketahui program pengajaran yang telah ditentukan atau dicapai.

2.1.3 Jenis Tes dan Kegunaannya

Menurut Ratnawulan dan Rusdiana (2015, hlm. 193) ada beberapa jenis tes yang sering digunakan dalam proses pendidikan, yaitu sebagai berikut.

a. Tes Penempatan

Tes yang dilaksanakan untuk keperluan penempatan bertujuan agar setiap siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas atau jenjang pendidikan tertentu dapat mengikuti pembelajaran secara efektif.

b. Tes Diagnostik

Tes diagnostik dilakukan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar yang dialami siswa, menentukan faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar, dan menetapkan cara mengatasi kesulitan belajar.

c. Tes Formatif

Tes formatif pada dasarnya adalah tes yang bertujuan untuk mendapatkan umpan balik bagi usaha perbaikan kualitas pembelajaran dalam konteks kelas. Kualitas pembelajaran di kelas ditentukan oleh intensitas proses belajar (*proses intern*) dalam diri setiap siswa sebagai subjek belajar sekaligus peserta didik.

d. Tes Sumatif

Djaali dan Mulyono (2007) mengungkapkan bahwa hasil tes sumatif berguna untuk menentukan kedudukan atau ranking masing-masing siswa dalam kelompoknya, menentukan dapat atau tidaknya siswa melanjutkan program pembelajaran berikutnya, dan menginformasikan kemajuan siswa untuk disampaikan kepada pihak lain seperti orang tua, masyarakat, dan lapangan kerja.

2.1.4 Teknik Penilaian Melalui Tes

Menurut Ratnawulan dan Rusdiana (2015) mengungkapkan ada tiga jenis dalam teknik penilaian melalui tes, yaitu sebagai berikut.

a. Tes Tertulis

Tes tertulis adalah tes yang soal-soalnya harus dijawab peserta didik dengan memberikan jawaban tertulis. Jenis tes tertulis secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu tes objektif dan tes uraian.

b. Tes Lisan

Tes lisan adalah tes yang pelaksanaannya dilakukan dengan tanya jawab secara langsung antara pendidik dengan peserta didik.

c. Tes Perbuatan

Tes perbuatan adalah tes yang penugasannya dalam bentuk lisan atau tertulis dan pelaksanaan tugasnya dinyatakan dengan perbuatan atau unjuk kerja, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan tes perbuatan, antara lain sebagai berikut.

1. Penilaian tes perbuatan dilakukan sejak peserta didik melakukan persiapan, melaksanakan tugas, sampai dengan hasil yang dicapainya.
2. Penilaian tes perbuatan diperlukan sebuah format pengamatan, yang bentuknya dibuat sedemikian rupa agar pendidik dapat menuliskan angka-angka yang diperolehnya ditempat yang sudah disediakan.
3. Bentuk formatnya dapat disesuaikan menurut keperluan.
4. Tes perbuatan yang sifatnya individual, sebaiknya menggunakan format pengamatan individual.
5. Tes perbuatan yang dilakukan secara kelompok digunakan format tertentu yang sudah disesuaikan untuk keperluan pengamatan kelompok.

2.1.5 Pengertian Teknik Nontes

Menurut Ratnawulan dan Rusdian (2015, hlm. 200) “teknik nontes berarti melaksanakan penilaian dengan tidak menggunakan tes”, teknik penilaian ini umumnya menilai kepribadian anak secara menyeluruh yang meliputi sikap, tingkah laku, sifat, sikap sosial, ucapan, riwayat hidup dan lain-lain. Teknik ini berhubungan dengan kegiatan belajar dalam pendidikan, baik secara individu maupun secara kelompok.

2.1.6 Tujuan Evaluasi Nontes

Menurut Anas Sudjono (2009) mengungkapkan bahwa evaluasi nontes merupakan penilaian atau hasil belajar peserta didik yang dilakukan dengan tanpa menguji peserta didik, tetapi dengan menggunakan pengamatan secara sistematis, wawancara, angket dan memeriksa atau meneliti dokumen-dokumen.

2.1.7 Jenis-jenis Teknik Nontes

a. Observasi

Susilo Raharjo dan Gudnanto (2011) mengungkapkan bahwa secara garis besar terdapat dua rumusan tentang pengertian observasi yaitu pengertian secara sempit dan luas, dalam arti sempit, observasi berarti pengamatan secara langsung terhadap hal-hal yang diteliti, sedangkan dalam arti luas, observasi meliputi pengamatan yang dilakukan secara langsung maupun tidak langsung terhadap objek yang diteliti.

b. Angket

Ign Masidjo (1995) menyatakan bahwa angket adalah daftar pertanyaan tertulis yang terperinci dan lengkap yang harus dijawab oleh responden tentang pribadinya atau hal-hal yang diketahuinya.

c. Wawancara

Wawancara adalah interaksi pribadi antara pewawancara dengan yang diwawancarai ketika pertanyaan verbal diajukan kepada mereka (Sukardi, 2008, hlm.187)

d. Daftar Cek

Ign Masidjo (1995) menyatakan bahwa daftar cek bertujuan untuk mengetahui gejala yang berupa pertanyaan yang tercantum dalam daftar cek ada atau tidak ada pada seorang individu atau kelompok.

2.1.8 Prosedur Pengembangan Tes

Diknas (2010) menyatakan bahwa sebelum menentukan teknik dan alat penelitian, penulis perlu menetapkan terlebih dahulu tujuan penilaian dan kompetensi dasar yang hendak diukur. Adapun proses penentuannya yaitu sebagai berikut.

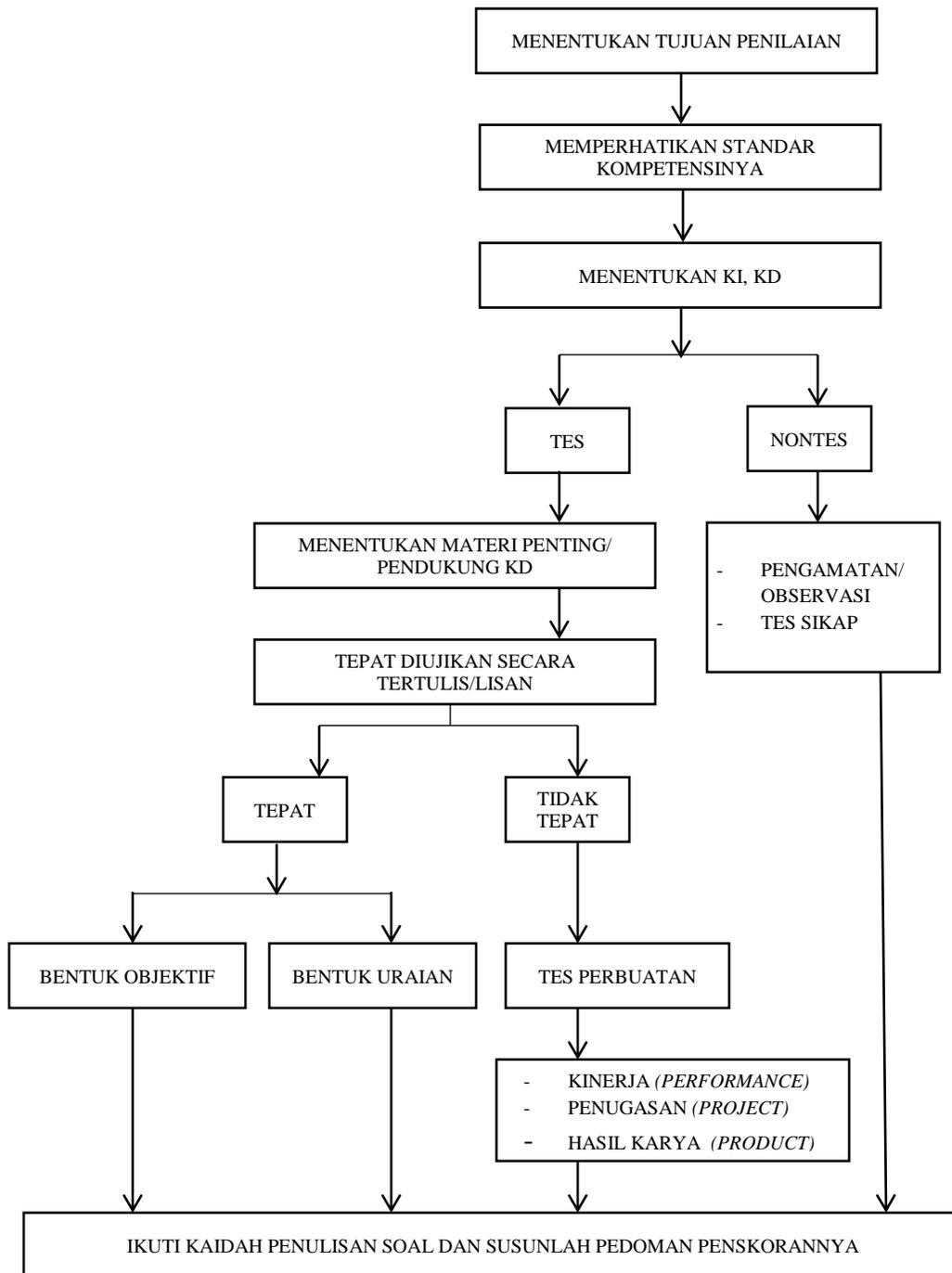
- a. Menentukan tujuan penilaian
- b. Memperhatikan standar kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)
- c. Menentukan jenis alat ukur
- d. Menyusun kisi-kisi

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI

universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

Berikut proses penentuannya secara lengkap dapat dilihat pada bagan dibawah ini.



Sumber: Diknas (2010)

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI

universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

2.2 Tinjauan tentang Media

2.4.1 Pengertian Media

Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti pengantar, dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach & Ely (1971) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Batasan lain juga dikemukakan oleh AECT (*Association of Education and Communication Technology, 1997*) mengungkapkan batasan tentang media sebagai bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Menurut Fleming (1987) mengungkapkan bahwa media adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Hainich dan kawan-kawan (1982) mengemukakan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima.

Seringkali kata media pendidikan digunakan secara bergantian dengan istilah alat bantu atau media komunikasi seperti yang dikemukakan oleh Hamalik (1986) yang menyatakan bahwa hubungan komunikasi akan berjalan lancar dengan hasil yang maksimal apabila menggunakan alat bantu yang disebut media komunikasi, sementara itu, Gagne dan Briggs (1975) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari buku, tape recorder, kaset, video kamera, video recorder, film, slide, foto, gambar, grafik televisi dan komputer.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat yang digunakan dalam proses belajar mengajar agar materi ajar dapat disampaikan dengan lebih jelas dan mudah. Media pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah media simulator rem. Penggunaan media ini diharapkan dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi ajar pada kompetensi perbaikan sistem rem.

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

2.4.2 Fungsi dan Manfaat Media

Menurut Hamalik (1986) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap peserta didik.

Adapun manfaat media pembelajaran menurut Sudjana dan Rivai (1992) mengemukakan:

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi peserta didik.
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh peserta didik dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh pendidik, sehingga peserta didik tidak bosan dan pendidik tidak kehabisan tenaga, apalagi pendidik mengajar pada setiap jam pelajaran.
- d. Peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Berdasarkan penjelasan tersebut secara umum dapat disimpulkan bahwa fungsi dan manfaat media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik, sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar.

2.4.3 Pengenalan Beberapa Media

Menurut Rusman (2012, hlm. 143) ada lima jenis media yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu:

- a. Media visual. Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indera penglihatan yang terdiri atas media yang dapat diproyeksikan dan media yang tidak dapat diproyeksikan yang biasanya berupa gambar diam atau gambar bergerak.
- b. Media audio, yaitu media yang mengandung pesan dalam bentuk auditif yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan para peserta didik

- untuk mempelajari bahan ajar. Contoh dari media ajar ini adalah program kaset suara dan program radio.
- c. Media audio visual, yaitu media yang merupakan kombinasi audio dan visual atau bisa disebut media pandang dengar. Contoh dari media audio visual adalah program televisi dan program slide suara.
 - d. Kelompok media penyaji. Kelompok media penyaji ini sebagaimana diungkapkan Donald T. Tosti dan John R. Ball dikelompokkan kedalam enam jenis yaitu: kelompok pertama: grafis, bahan cetak dan gambar diam. Kelompok kedua: media proyeksi diam. Kelompok ketiga: media audio. Kelompok keempat: media gambar hidup/film. Kelompok kelima: televisi. Kelompok keenam: multimedia.
 - e. Media objek dan media interaktif berbasis komputer. Media objek merupakan media tiga dimensi yang menyampaikan informasi tidak dalam bentuk penyajian, tetapi melalui ciri fisik itu sendiri seperti bentuknya, ukurannya, beratnya, susunannya, warnanya, fungsinya dan sebagainya. Media ini dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu media objek sebenarnya dan media pengganti, sedangkan media interaktif berbasis komputer adalah media yang menuntut peserta didik untuk berinteraksi selain melihat maupun mendengarkan, contohnya program interaktif berbasis komputer.

Sedangkan pengelompokan media oleh Seels & Glasgow (1990) media dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 2.1
Pengelompokan Media

No	Kelompok media	Media Instruksional
1	Visual diam yang diproyeksikan	<ul style="list-style-type: none"> • Proyeksi <i>opaque</i> (tak tembus pandang) • Proyeksi <i>overhead</i> • <i>Slide, filmstrips</i>
2	Visula yang tidak diproyeksikan	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar, poster • Foto • <i>Charts, grafik, diagram</i>
3	Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Pita kaset, <i>reel, cartridge</i> • Rekaman piringan
4	Penyajian multimedia	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Slide plus suara</i> • <i>Multi-image</i>
5	Visual dinamis yang diproyeksikan	<ul style="list-style-type: none"> • Film • Televisi

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI

universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

6	Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku • Teks terprogram • Majalah ilmiah • Lembaran lepas
7	Permainan	<ul style="list-style-type: none"> • Teka-teki • Simulasi • Permainan papan
8	Realita	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Specimen</i> • Model (<i>mock – up</i>)
9	Telekomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Telekonferen • Kuliah jarak jauh
10	Mikroprosesor	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Computer assisted instruction</i> • Sistem tutor intelejen

Sumber: Seels & Glasgow (1990)

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media benda konkret yang peneliti gunakan dalam penelitian pokok bahasan bangun ruang termasuk dalam golongan media realita atau *mock-up*. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media simulator rem hidrolik, media simulator merupakan kelompok media benda dan merupakan sebuah model tiruan (*mock-up*) dari sistem rem dari sebuah kendaraan roda empat. *mock-up* adalah alat tiruan tiga dimensi yang dapat memperlihatkan fungsi atau gerakan dari aspek tertentu saja dari benda, alat atau obyek yang akan diterangkan. Pemilihan media simulator sistem rem hidrolik dikarenakan sistem rem ini merupakan sebuah sistem yang rumit dan penting, oleh karena itu untuk mengurangi kesalahpahaman dan untuk memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi tentang sistem rem hidrolik, maka dibuatlah simulator pembelajaran sistem rem hidrolik.

2.2.4 Media Simulator

a. Pengertian Simulator

Menurut Hoover dan Perry (dalam Suryani, 2006, hlm. 4) ‘simulasi merupakan proses perancangan model matematis atau logis dari sistem nyata, melakukan

eksperimen terhadap model untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi perilaku sistem'. Pengertian simulasi menurut Khosnevis dalam (Suryani, 2006, hlm. 4) menyatakan bahwa 'simulasi merupakan proses aplikasi membangun model dari sistem nyata atau usulan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menjelaskan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem atau untuk membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan'.

Beberapa pendapat diatas dapat diartikan simulasi merupakan proses perancangan model dari sistem nyata yang dilanjutkan dengan sistem pelaksanaan eksperimen terhadap model untuk mempelajari perilaku sistem. Simulasi adalah tiruan dari beberapa hal yang nyata, keadaan atau proses.

b. Kelebihan dan Kekurangan Simulator

Kelebihan penggunaan simulator menurut Suryani (2006, hlm. 5)

1. Tidak semua sistem dapat dipresentasikan dalam model matematis, simulasi merupakan alternatif yang tepat.
2. Dapat bereksperimen tanpa adanya resiko pada sistem yang nyata, dengan simulasi, kemungkinan untuk melakukan percobaan terhadap sistem tanpa harus menanggung resiko terhadap sistem yang berjalan.
3. Simulasi dapat mengestimasi kinerja sistem pada koreksi tertentu dan memberikan alternatif desain terbaik sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.
4. Simulasi memungkinkan untuk melakukan studi jangka panjang dalam waktu yang relatif singkat.
5. Konkrit dan lebih praktis dalam memunculkan pokok masalah, jika dibanding dengan bahasa verbal.

Kekurangan penggunaan simulator menurut Suryani (2006, hlm. 5) adalah:

1. Kualitas dan analisis simulator tergantung pada si pembuat.
2. Hanya mengestimasi karakteristik sistem berdasarkan masukan tertentu.

2.3 Tinjauan Tentang *Performance Assesment* (Tes Kinerja)

2.3.1 Pengertian Penilaian Tes Kinerja

Menurut (Juniadi, dkk, 2013, hlm. 82) "penilaian adalah langkah-langkah atau proses yang diperlukan untuk membuat keputusan dengan cara memberikan dan menentukan nilai kepada objek tertentu berdasarkan suatu kriteria tertentu, di mana

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
 universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

tepat tidaknya suatu keputusan tergantung pada kualitas proses penilaian yang dilakukan”, sedangkan pengertian penilaian menurut Sofyan (dalam Mardianah, 2014, hlm. 8) mengemukakan bahwa ‘pengertian *assessment (to assess = assessment)* merupakan kegiatan mengukur dan mengadakan estimasi terhadap hasil pengukuran atau membanding-bandingkan dan tidak sampai ke taraf pengambilan keputusan’. Menurut (Majid & Firdaus, 2014, hlm. 212) “penilaian tes kinerja adalah suatu penilaian yang meminta peserta didik untuk melakukan suatu tugas pada situasi yang sesungguhnya yang mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan”.

Darling-Hammond (dalam Yunus, A., 2016, hlm. 236) mengemukakan bahwa ‘sistem penilaian performa (*performance assessment*) semacam ini diyakini dapat memandu proses pembelajaran, sehingga pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan standar kompetensi yang dibutuhkan’. Munawar, W. (2012) mengemukakan bahwa tes keterampilan meliputi dua arahan yaitu: proses kerja (prosedur) dan hasil kerja (produk). Tes keterampilan haruslah berbasis kompetensi keahlian dunia kerja, artinya tes keterampilan harus mengukur kemampuan prosedural pada pencapaian kompetensi dan menghasilkan benda kerja dengan spesifikasi tertentu.

Menurut Eliot (dalam Yunus, A., 2016, hlm. 237) mengemukakan bahwa ‘penilaian performa sebagai penilaian yang di desain untuk memandu guru dan siswa dalam mengejar praktek terbaik dalam proses pembelajaran’. Penilaian performa dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu kegiatan/pekerjaan. Menurut Wahyuni (2012, hlm. 16) mengemukakan bahwa “Penilaian kinerja digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu yang berbentuk praktik”.

Berdasarkan pemahaman di atas dapat disimpulkan bahwa, tes kinerja adalah suatu tes yang menilai peserta didik dituntut untuk mendemonstrasikan standar operasional prosedur suatu pekerjaan, berupa aspek pembelajaran kinerja produk. Penilaian tes kinerja cocok untuk menilai pelajaran produktif, sehingga dikenal sebagai tes praktik/kinerja. Penilaian tes kinerja pada hal ini yaitu, penilaian tes

kinerja untuk kompetensi dasar pembentukan dan pengecatan miniatur mobil bahan plat pada teknik perbaikan bodi otomotif di SMK Otomotif.

2.3.2 Kriteria Tes Unjuk Kerja

Menurut Popham (dalam Yunus, 2016, hlm. 246) ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan dalam membuat penilaian kinerja yaitu sebagai berikut:

1. Generalisasi, hasil penilaian kinerja harus dapat digeneralisasikan dengan penilaian yang lain.
2. Autentik, penilaian harus mencerminkan konteks kehidupan nyata.
3. Banyak fokus, dapat mengukur berbagai hasil belajar.
4. Dapat diterapkan dalam pembelajaran.
5. Adil, harus memberikan penilaian sesuai dengan kemampuan siswa.
6. Layak, dapat digunakan karena ekonomis, praktis, dan efisien.
7. Berbasis skor, penilaian harus menggunakan skor dan prosedur penskoran yang jelas.

2.3.3 Langkah-Langkah Pembuatan Tes Kinerja

Langkah-langkah dalam pembuatan tes kinerja (*performance test*) menurut Yunus A. (2016, hlm. 247) diantaranya:

1. Menentukan kompetensi yang penting untuk dinilai melalui tes praktik.
2. Menyusun indikator hasil belajar berdasarkan kompetensi yang akan dinilai.
3. Menguraikan kriteria yang menunjukkan capaian indikator hasil belajar.
4. Menyusun kriteria kedalam rubrik penilaian.
5. Menyusun tugas sesuai dengan rubrik penilaian.
6. Mengujicobakan tugas jika terkait dengan kegiatan praktikum atau penggunaan alat.
7. Memperbaiki berdasarkan hasil uji coba, jika dilakukan uji coba.
8. Menyusun kriteria/batas kelulusan/batas standar minimal capaian kompetensi peserta didik.

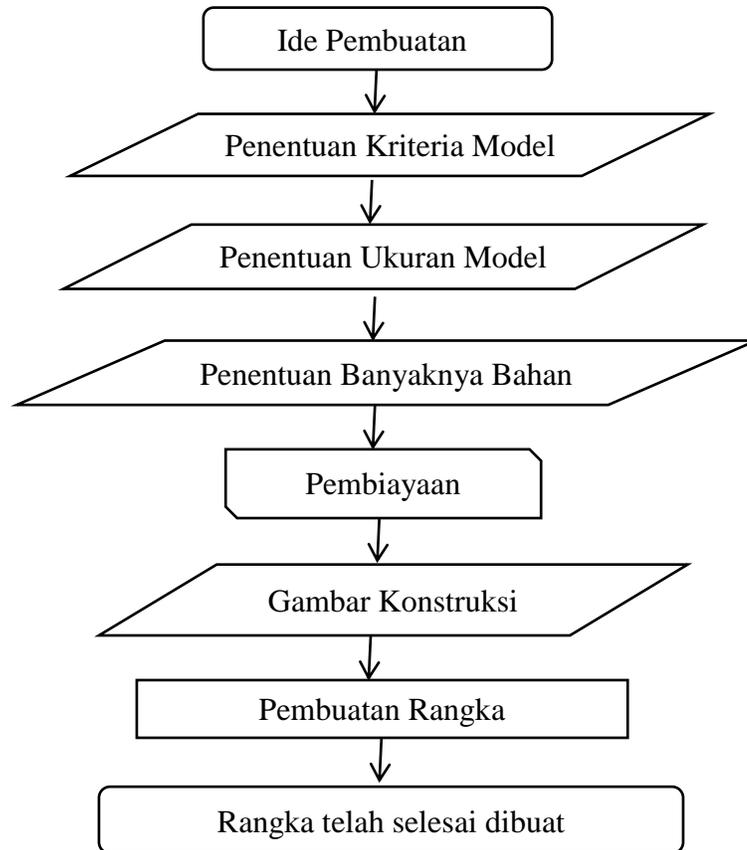
2.4 Pembuatan Media Simulator Sistem Rem Hidrolik

Pembuatan media simulator rem hidrolik ini dilakukan dalam beberapa tahapan, dimulai dari studi literatur, perancangan, pencarian bahan, pembuatan dan proses pengujian simulator rem hidrolik.

lim Imron, 2017

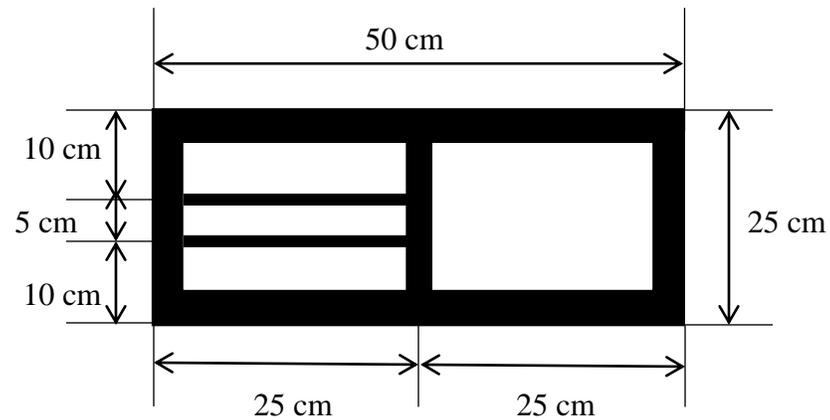
PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
 universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

a. Metode Pembuatan Rangka



Gambar 2.1 Alur proses pembuatan simulator *booster* rem dan master silinder

Tahap awal adalah membuat gambar sketsa atau gambar grafis secara manual. *sketch* konstruksi rangka ini dibuat dengan panjang total 50 cm dan lebar 25 cm, dimana alasnya dibentuk dari besi hollow dengan tebal 2 mm dan plat strip dengan tebal 3 mm. Sistem rem hidrolik yang digunakan yaitu *booster* rem dan master silinder dan dilengkapi dengan tuas atau pedal penekan.



Gambar 2.2 *Sketch* konstruksi rangka *mock up*

b. Prosedur pembuatan simulator sistem rem hidrolik (*booster* rem)

Pembuatan *engine stand* ini melalui beberapa tahapan diantaranya: kesehatan dan keselamatan kerja, persiapan alat dan bahan, pengukuran, pemotongan bahan, pemasangan *booster* rem dan master silinder.

Bahan-bahan pembuatan rangka untuk simulator *booster* rem ini terdiri dari besi hollow dengan panjang 175 cm, alat ukur (*waterpass*, meteran, penggaris), plat strip dengan tebal 3 mm dan panjang 75 cm untuk dudukan *booster* rem dan tuas penekan *booster* rem. Pembuatan *engine stand* ini dijabarkan tahap demi tahap diantaranya kesehatan dan keselamatan kerja, persiapan alat dan bahan, perakitan, pemasangan *booster* rem. Lebih jelasnya akan dijabarkan sebagai berikut:

2.4.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan hal yang sangat penting dalam suatu pekerjaan di bengkel. Standar K3 dalam proses pembuatan simulator sistem rem hidrolik ini disusun dengan melihat kondisi lingkungan bengkel, jenis pekerjaan dan alat-alat yang digunakan. Standar K3 dalam pembuatan simulator ini adalah:

- a. Menggunakan sepatu kerja bengkel (*safety shoes*).
- b. Menggunakan baju praktik (*warepack*).
- c. Menggunakan kaca mata las.
- d. Menggunakan sarung tangan las.
- e. Tidak menyimpan peralatan tajam disaku *warepack*.
- f. Membersihkan peralatan kerja setelah selesai digunakan.

g. Membersihkan area kerja setelah selesai.

2.4.2 Peralatan dan Bahan yang digunakan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam pembuatan simulator sistem rem hidrolik (*booster* rem) ini dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2
Alat pembuatan simulator *booster* rem

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Bor listrik		1 buah
2	Mata bor	6.0 - 10 HSS. NACHI	1 buah
3	Mistar baja	1 m, siku	1 buah
4	Penitik		1 buah
5	Penggores		1 buah
6	Palu	Besi	1 buah
7	Kikir	Persegi, setengah lingkaran	1 buah
8	Ragum		1 buah
9	Gerinda	Tangan	1 buah
10	Mata gerinda	Pemotong, penghalus	1 buah
11	Las listrik		1 buah
12	Tang	Kombinasi	1 buah
13	Scrub/ kape		2 buah
14	Obeng (+)	Ukuran sedang	1 buah
15	Obeng (-)	Ukuran sedang	1 buah
16	Kuas	Kecil	1 buah
17	Kunci ring	10, 12, 14 mm	1 buah

Tabel 2.3
Bahan pembuatan simulator *booster* rem

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Besi hollow	Tebal 2 mm	175 cm
2	Plat strip	Tebal 3 mm	120 cm
2	<i>Booster</i> rem		1 buah
3	Master cylinder		1 buah
4	Mur	10, 12, 14	8 buah
5	Ring	10, 12, 14	8 buah
6	Baut	10, 12, 14	8 buah
7	Elektroda	RD - 260	0,5 kg
8	Dempul	Sanpolak	¼ kg
9	Amplas	240	1 buah
10	Cat	Hitam, oranye	¼ kg

2.4.3 Pembuatan Rangka

Pembuatan rangka dilakukan setelah proses pengerjaan gambar kerja selesai.

Berikut tahapan proses pembuatan rangka:

1. Memilih besi yang dibutuhkan untuk membuat rangka atau pondasi simulator.
2. Memotong besi menggunakan gerinda potong menjadi lima bagian, yaitu untuk bagian kedua panjang sisi samping, lebar dan bagian tengah untuk penyangga dudukan *booster* rem.
3. Merapihkan besi yang telah dipotong dengan menggunakan kikir.
4. Menyambungkan tiap bagian besi yang sudah dipotong menjadi bentuk persegi dengan menggunakan las listrik.
5. Bersihkan sisa las dengan menggunakan gerinda penghalus, tang las.
6. Pembuatan dudukan *booster* rem.
7. Memotong plat strip menjadi tiga bagian dengan menggunakan gerinda potong yaitu untuk bagian dudukan *booster* rem, tuas penekan dan dudukan tuas penekan.
8. Mengebor plat strip dengan mata bor ukuran M 10 dan M 6.0 untuk dudukan *booster* rem dan dudukan tuas.

9. Mengelas plat strip pada rangka bagian tengah agar dudukan rem dapat kuat menahan tuas penekan.
10. Mengelas plat strip pada rangka bagian tengah bawah untuk dudukan tuas agar dapat menekan *booster* rem.
11. Merapihkan hasil las dengan menggunakan gerinda penghalus.
12. Proses mendempul rangka dan dudukan *booster* rem.
13. Mendempul bagian yang telah dirapihkan gerinda dengan menggunakan bahan dempul dan kape.
14. Merapihkan dempul dengan menggunakan amplas dengan grit kekasaran 260.
15. Proses pengecatan rangka agar simulator terlihat rapih.

2.4.4 Pemotongan dan Pemasangan *Booster* Rem dan *Master Cylinder*

Pemotongan (*cutting*) pada master cylinder dan *booster* rem dilakukan agar peserta didik dapat melihat lebih detail bagaimana cara kerja *booster* rem pada kendaraan, dalam hal pemotongan ini hanya beberapa bagian yang akan tampak dari bagian dalam, dimana pada *booster* rem ini akan terlihat seperempat bagian dalam komponen tersebut sehingga terlihat apa saja yang ada didalamnya, termasuk master cylinder yang dipotong menjadi dua bagian agar terlihat bagaimana proses terjadinya pengereman pada saat tuas atau pedal rem ditekan. Setelah pemotongan selesai, *booster* rem dipasang pada dudukan plat strip bagian tengah yang telah dilas.

2.5 Kajian Materi Sistem Rem Hidrolik

2.5.1 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.

lim Imron, 2017

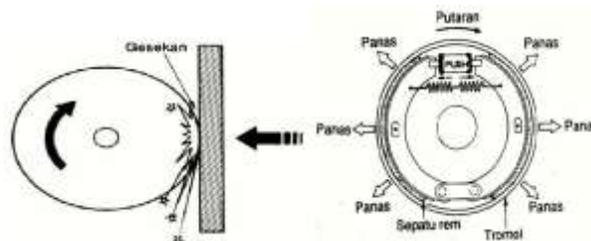
PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
 universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

Rem berfungsi untuk :

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

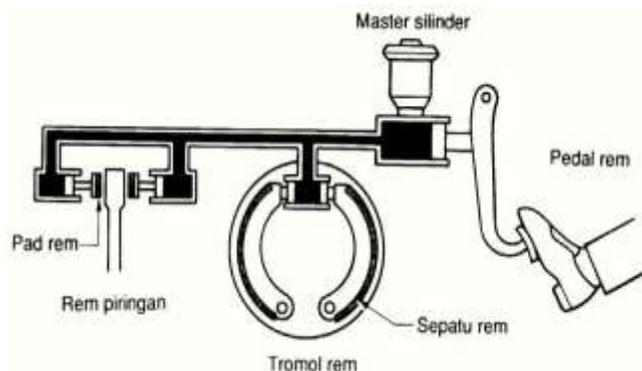
2.5.2 Prinsip Rem

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



Gambar 2.3 Efek Pengereman
(Sumber: Toyota, 1995: 5-54)

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.



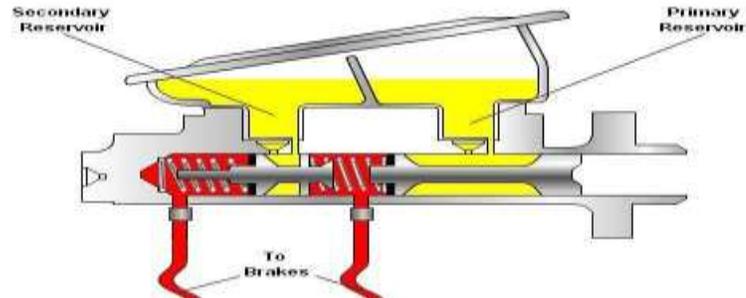
Gambar 2.4 Tipe Rem Hidraulis
(Sumber: Toyota, 1995:5-55)

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

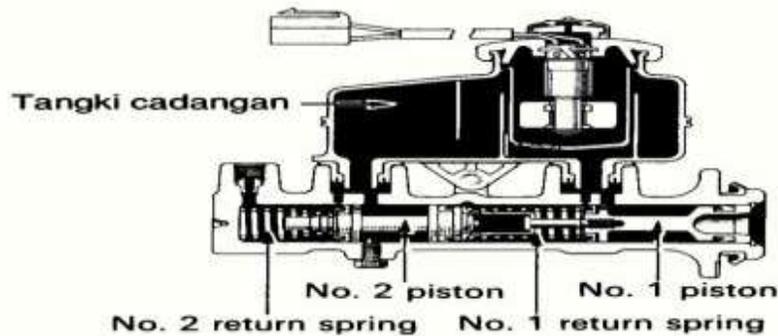
2.5.3 Mekanisme Kerja

Bila pedal ditekan, master silinder akan menghasilkan tekanan hidraulis



Gambar 2.5 Mekanisme Kerja Silinder Master Rem
(Sumber : Melior, 2004: 4)

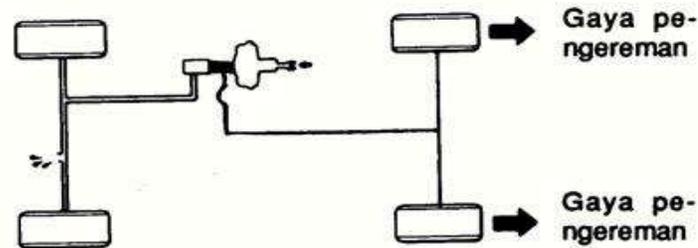
Berdasarkan hukum *Pascal* : Tekanan pada zat cair akan diteruskan ke segala arah dengan tekanan yang sama besar.



Gambar 2.6 Silinder Master Tipe Ganda Konvensional
(Sumber: Toyota, 1995:5-57)

Ada dua tipe master silinder yaitu 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*.

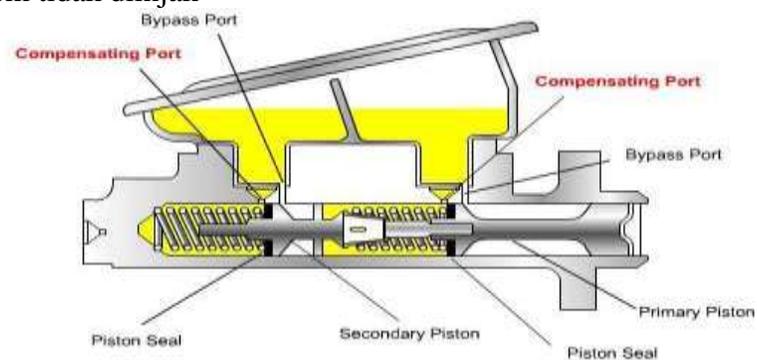
Kendaraan penggerak roda belakang



Gambar 2.7 Gaya Pengereman
(Sumber: Toyota, 1995:5-57)

2.5.4 Cara Kerja Sistem Rem Hidrolik

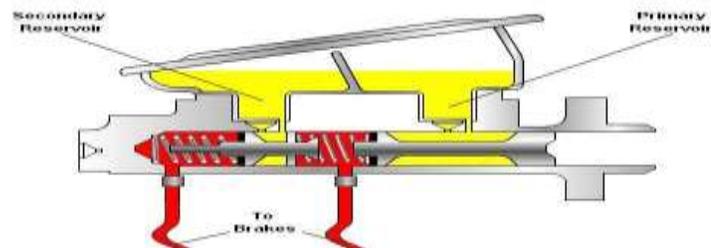
- a. Saat pedal rem tidak diinjak



Gambar 2.8 Posisi Piston Sebelum Pedal Diinjak
(Sumber : Melior, 2004: 5)

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

- b. Saat pedal rem diinjak



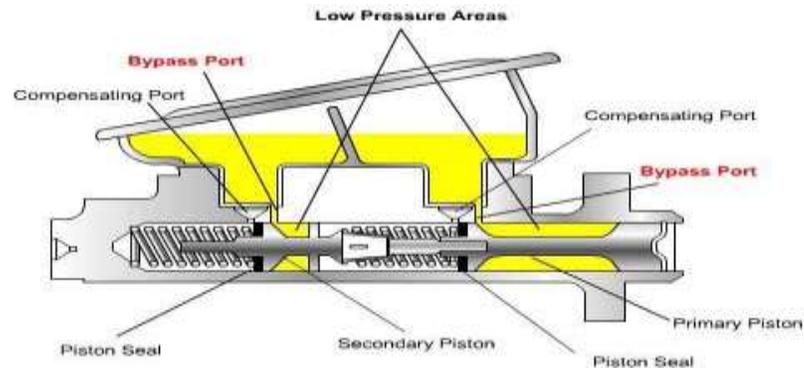
Gambar 2.9 Posisi Piston Cup Saat Pedal Diinjak
(Sumber : Melior, 2004: 4)

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

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

c. Saat pedal rem dibebaskan

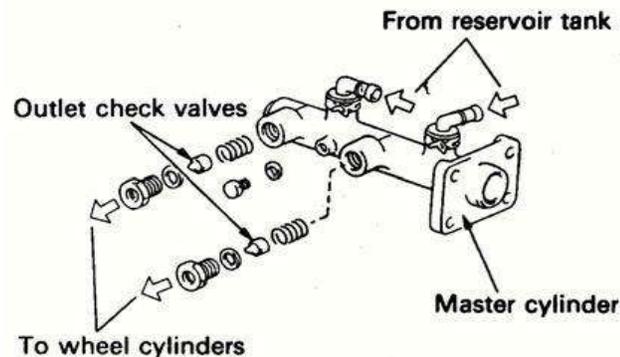


Gambar 2.10 Posisi *Piston Cup* Saat Pedal Dibebaskan
(Sumber : Melior, 2004: 4)

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

d. Outlet Check Valve

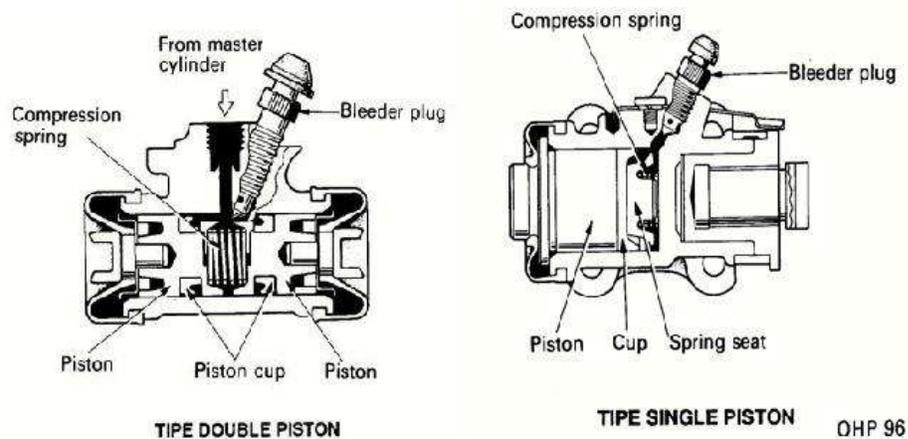
Pada beberapa master *silinder* terdapat *outlet check valve* yang berfungsi untuk mempertahankan tekanan sisa pada pipa rem (1kg/cm^2) untuk mencegah terlambatnya pengereman.



Gambar 2.11 Saluran Hidraulik pada Master Silinder
(Sumber : Isuzu Training Center : 6)

- Silinder Roda

Ada dua tipe silinder roda (*wheel silinder*): *double piston* dan *single piston*. Bila timbul tekanan hidraulik 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 2.15 Silinder Roda
(Sumber: Isuzu Training Center : 8)

2.5.5 Melepas Master Silinder

- Mengkosongkan tabung *reservoir* (dengan penyedot)
- Melepaskan pipa-pipa tekanan
- Melepaskan silinder master dari *booster*
- Melepaskan tabung *reservoir* dari silinder master (dengan menarik perlahan-lahan)
- Melepaskan baut penyetop torak 2 sekunder piston (tekan torak dalam-dalam dan lepaskan baut penyetop)
- Melepaskan ring penjamin (*snap ring*) dengan menekan torak dan melepaskan *snap ring*.
- Mengeluarkan torak 1 dan 2 (ketok pada dua balok kayu beri alas kain, bila sudah menonjol dapat ditarik keluar).

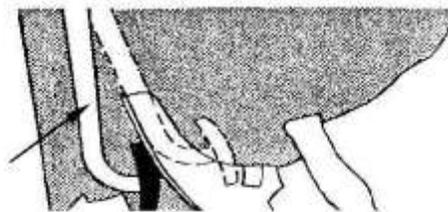
2.5.6 Pemeriksaan Kebocoran pada Master Silinder

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*.

2.5.7 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
- 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.



Gambar 2.18 Menekan Pedal Rem
(Sumber: Isuzu Training Center : 28)

2.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu dapat membantu penulis dalam mempermudah penelitian. Berikut beberapa penelitian yang dianggap relevan dengan judul penelitian yang dilakukan.

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

1. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP

Penelitian tersebut merupakan skripsi dari saudara Gede Ari Yudasmara. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, yang dilaksanakan di SMP Negeri 3 Kintamani Bangli, pada kelas VIIIA semester Ganjil tahun pelajaran 2014/2015. Subjek penelitian ini adalah guru Biologi dan siswa kelas VIIIA SMP Negeri 3 Kintamani. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif yang berkaitan dengan aspek kepraktisan dan efektivitas melalui angket dan tes hasil belajar biologi siswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa 1) media pembelajaran yang berhasil dikembangkan telah memenuhi syarat kepraktisan berdasarkan rata-rata nilai respon guru 3,73 (terkategori positif) dan respon siswa 3,5 (terkategori sangat positif) dan 2) Media pembelajaran interaktif biologi ini telah memenuhi syarat keefektivan karena telah berhasil mencapai nilai tes hasil belajar siswa yang mencapai rata-rata 79,04 diatas KKM yang ditetapkan yaitu 72, dan persentase tingkat ketuntasan minimal siswa mencapai 95,83%.

2. Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Rem Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas XI Di Smk Yepeka Purworejo.

Penelitian tersebut merupakan skripsi dari saudara Henri Cahyo Sumargo. Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya minat belajar siswa SMK YEPEKA terhadap pembelajaran sistem rem. Hal ini ditandai dengan rendahnya hasil belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Meningkatkan minat belajar dengan memanfaatkan media pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan ialah RnD (research and development). Sebagai subyek adalah siswa kelas XI TKR SMK YEPEKA Purworejo, yang berjumlah 15 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode, angket dan tes. Setelah data diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik deskripsi persentase. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan memanfaatkan media pembelajaran dalam

pembelajaran sistem REM dapat meningkatkan minat belajar siswa kelas XI TKR A SMK YEPEKA. Hal ini terlihat dari hasil angket minat belajar siswa sebesar 62,75%. Sementara itu tes hasil belajar siswa sebesar 86,67. Peningkatan minat belajar siswa ini berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar. Rata-rata nilai siswa 74,62 dengan ketuntasan 93,33%. Sehingga model pembelajaran dengan media pembelajaran digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran yang mengupayakan peningkatan minat serta hasil belajar siswa.

2.7 Kerangka Berfikir

Sugiyono (2013 hlm. 283) Kerangka berpikir merupakan sintesa tentang hubungan antara variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan. mengemukakan bahwa, “Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting”.

Berdasarkan latar belakang masalah yaitu dalam proses pembelajaran kompetensi dasar sistem rem hidrolik merupakan bagian dari proses pembelajaran yang ada pada mata kuliah chasis otomotif. Pelaksanaan proses pembelajaran pada kompetensi sistem rem hidrolik umumnya muncul berbagai masalah kompleks yang mempengaruhi peserta didik untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Salah satu masalah yang dihadapi dalam pembelajaran peserta didik yaitu tes belajar sistem rem khususnya booster dan master silinder, dimana pada mata kuliah ini membutuhkan benda kerja nyata yang disertai lembar langkah kerja yang sistematis, karena jika dijelaskan hanya dengan teori saja, peserta didik cenderung akan lebih mengerti dari aspek kognitifnya saja, sedangkan aspek psikomotor jadi kurang terasah.

Membuat *mock up booster* dan master silinder dalam pembelajaran kompetensi sistem rem hidrolik disertai lembar kerja yang telah diperbarui menjadi lebih terarah diharapkan dapat menjadi solusi yang mampu mempersiapkan peserta didik lebih terampil. Pembuatan *mock up booster* dan master silinder rem dengan desain yang lebih sederhana akan memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran praktik.

lim Imron, 2017

PENGEMBANGAN TES BELAJAR KOMPETENSI SISTEM REM HIDROLIK BERBANTUAN MOCK UP BOOSTER DAN MASTER SILINDER REM UNTUK MAHASISWA OTOMOTIF UPI
universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu