



**KEEFEKTIFAN PENGGUNAAN PERAGA *COMBINED BRAKE SYSTEM* BERBASIS MODUL DIGITAL TERHADAP HASIL BELAJAR KOMPETENSI MEMPERBAIKI MEKANISME Pengereman pada SISWA SMK N 4 SEMARANG**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Prodi Pendidikan Teknik Mesin

oleh

5201410020

Muhammad Afif Aziz

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Keefektifan Penggunaan Peraga *Combined Brake System* Berbasis Modul Digital Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Mekanisme Pengereman pada Siswa SMK N 4 Semarang” ini merupakan hasil karya saya sendiri yang saya susun berdasarkan hasil penelitian, bebas plagiat dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana sejenis di perguruan tinggi manapun. Sumber informasi atau kutipan dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dan tercantum dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Semarang,     Maret 2016



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Muhammad Afif Aziz

5201410020

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Afif Aziz  
NIM : 5201410020  
Program studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul : Keefektifan Penggunaan Peraga *Combined Brake System* Berbasis Modul Digital Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Mekanisme Pengereman pada Siswa SMK N 4 Semarang

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

### Panitia Ujian,

Ketua : Rusiyanto, S.Pd., M.T. (.....)  
NIP. 19740321199903 1 002

Sekretaris : Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT. (.....)  
NIP. 19800319200501 1 001

### Dewan Penguji,

Pembimbing : Drs. Masugino, M.Pd. (.....)  
NIP. 19520721198012 1 001

Penguji Utama I : Prof. Dr. Samsudi, M.Pd. (.....)  
NIP. 19600808198702 1 001

Penguji Utama II : Dr. M. Khumaedi, M.Pd. (.....)  
NIP. 19620913199102 1 001

Penguji Pendamping : Drs. Masugino, M.Pd. (.....)  
NIP. 19520721198012 1 001

Ditetapkan di Semarang

Tanggal

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

  
UNNES  
Dr. Nur Oudus, M.T.  
NIP. 19591130199403 1 001

## ABSTRAK

**Muhammad Afif Aziz. 2016.** *Keefektifan Penggunaan Peraga Combined Brake System Berbasis Modul Digital Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Mekanisme Pengereman pada Siswa SMK N 4 Semarang.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Masugino, M.Pd.

**Kata kunci:** media peraga *Combined Brake System* (CBS), modul digital, dan hasil belajar.

Proses pembelajaran yang dilakukan selama ini dengan metode ceramah bervariasi dengan menggunakan media media alat sebenarnya, yaitu sepeda motor yang biasa digunakan dalam pembelajaran di *workshop*. Hasil dari proses pembelajaran tersebut sebenarnya cukup baik, akan tetapi media yang digunakan ini cenderung menjadikan siswa bosan, kurang motivasi, dan kurang aktif. Hal ini menyebabkan pemahaman siswa terhadap materi masih kurang. Untuk menghilangkan rasa bosan, meningkatkan motivasi, dan keaktifan diperlukan suatu media baru yang lebih menarik dan menimbulkan rasa ingin tahu dari diri siswa. Salah satunya yaitu dengan menggunakan alat peraga pembelajaran. Alat peraga pembelajaran merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, dengan adanya alat peraga inovatif akan menghilangkan rasa bosan, meningkatkan motivasi, dan keaktifan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa penerapan media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman pada siswa kelas XI TSM Honda SMK N 4 Semarang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *pre-experimental design* dengan pola *one group pretest-posttest design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI TSM Honda SMK Negeri 4 Semarang yang terdiri dari satu kelas sebanyak 32 siswa. Sampel penelitian di peroleh dengan teknik sampling jenuh yaitu seluruh siswa kelas XI TSM Honda dijadikan sampel.

Berdasarkan hasil penelitian, hasil belajar siswa kelas XI TSM Honda yang diajar dengan menggunakan media peraga *Combined Brake System* berbasis modul digital menunjukkan efek peningkatan dan hasil belajarnya lebih baik. Rata-rata hasil belajar pada ranah kognitif mengalami peningkatan 9,50 termasuk dalam kategori sedang dengan nilai  $g = 0,33$ . Pada ranah psikomotorik rata-rata hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan 3,66 termasuk dalam kategori rendah dengan nilai  $g = 0,17$ .

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

Jalani segala sesuatu dengan niat dan ikhlas.

Jadilah diri sendiri dan janganlah menjadi orang lain, walaupun orang tersebut nampak lebih baik dari diri kita sendiri.

### PERSEMBAHAN:

Saya persembahkan karya ini untuk:

1. Ibu Kistiati dan Bapak Mahfud yang telah merawat, menyayangi, mendoakan dan memberikan yang terbaik untukku.
2. Hilyatun Nadziroh dan si kembar kak Fatah dek Fatih yang selalu menyayangi dan memberikan semangat dalam hidupku, *the great motivator*.
3. Mbak Nuria ulfi Hidayati, Yasin Kholidul Ni'am.
4. Almamater tercinta.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan rahmat dan hidayah dari Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keefektifan Penggunaan Peraga *Combined Brake System* Berbasis Modul Digital Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Mekanisme Pengereman pada Siswa Smk N 4 Semarang”. Skripsi ditulis dalam rangka menyelesaikan studi Strata 1 untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati disampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Nur Qudus, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd., M.T, Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Ketua Progam Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Masugino, M.Pd, sebagai dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan masukan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Samsudi, M.Pd, sebagai dosen penguji I yang telah menguji skripsi ini dan memberikan masukan dan kritikan untuk membangun skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Dr. M. Khumaedi, M.Pd, sebagai dosen penguji II yang telah menguji skripsi ini dan memberikan masukan dan kritikan untuk membangun skripsi ini menjadi lebih baik.

6. Rahmat Taufiq Wahyu W, S.pd, sebagai Kepala Progam Keahlian Teknik Sepeda Motor (TSM) Honda dan guru pengampu kelas XI TSM Honda SMK N 4 Semarang yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini sehingga dapat berjalan dengan baik.
7. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Negeri Semarang secara umum dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka peneliti mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan peneliti sendiri pada khususnya.

Semarang,      Maret 2016



Penulis



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Batasan Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Penegasan Istilah.....	5
1.4.1 Keefektifan .....	5
1.4.2 Hasil Belajar.....	6
1.4.3 <i>Combined Brake System</i> .....	6
1.4.4 Media Alat Peraga.....	6
1.4.5 Modul Digital .....	7
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Landasan Teori.....	9
2.1.1 Definisi belajar .....	9
2.1.1.1 Pengertian Belajar.....	9
2.1.1.2 Tujuan Belajar .....	10
2.1.2 Hasil Belajar .....	10
2.1.3 Media Pembelajaran.....	12
2.1.3.1 Manfaat Media Pembelajaran.....	13



2.1.3.2 Jenis Media Pembelajaran .....	13
2.1.3.3 Prosedur Pembuatan Media Pembelajaran .....	14
2.2 Materi .....	15
2.2.1 Mekanisme Pengereman Sepeda Motor .....	15
2.2.2 Prinsip Pengereman .....	16
2.2.3 Jenis-jenis Rem .....	17
2.2.3.1 Rem Tromol .....	17
2.2.3.2 Rem Cakram .....	20
2.2.4 <i>Combined Brake System</i> .....	22
2.2.4.1 Pengertian <i>Combined Brake System</i> .....	22
2.2.4.2 Komponen <i>Combined Brake System</i> .....	23
2.2.4.3 Prinsip Kerja <i>Combined Brake System</i> .....	26
2.2.4.4 Keuntungan <i>Combined Brake System</i> .....	28
2.2.5 Pemeriksaan dan Perawatan Sistem Rem .....	29
2.2.5.1 Langkah-langkah Pemeriksaan Rem Belakang .....	29
2.2.5.2 Langkah-langkah Pemeriksaan Rem Depan .....	35
2.2.5.3 Pemeriksaan <i>Combined Brake System</i> .....	43
2.2.6 Peraga <i>Combined Brake System</i> .....	46
2.2.6.1 Pengertian Peraga <i>Combined Brake System</i> .....	46
2.2.6.2 Tujuan dan Manfaat Penggunaan Peraga <i>Combined Brake System</i> .....	47
2.2.6.3 Kelebihan dan Kelemahan Peraga <i>Combined Brake System</i> .....	47
2.2.6.4 Rancangan Pembuatan Peraga <i>Combined Brake System</i> .....	48
2.2.7 Modul Digital .....	50
2.2.8 Penelitian yang Relevan .....	50
2.3 Kerangka Berpikir .....	51
2.4 Hipotesis .....	53
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>55</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	55
3.1.1 Desain Penelitian .....	55
3.1.2 Pelaksanaan Penelitian .....	56
3.2 Populasi dan Sampel .....	58
3.2.1 Populasi .....	58

3.2.2 Sampel .....	59
3.3 Variabel Penelitian.....	59
3.3.1 Variabel Bebas .....	59
3.3.2 Variabel Terikat.....	59
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	60
3.4.1 Metode Observasi .....	60
3.4.2 Metode Dokumentasi .....	60
3.4.3 Metode Tes .....	60
3.5 Instrumen Penelitian .....	60
3.6 Uji Coba Instrumen.....	64
3.6.1 Validitas .....	64
3.6.2 Reliabilitas.....	65
3.6.3 Taraf Kesukaran.....	67
3.7 Analisis Data .....	68
3.7.1 Analisis Data Tahap Awal.....	68
3.7.1.1 Analisis Diskriptif.....	68
3.7.2 Analisis Data Tahap Akhir.....	69
3.7.2.1 Analisis Diskriptif .....	69
3.7.2.2 Uji Homogenitas.....	69
3.7.2.3 Uji Hipotesis.....	70
3.7.2.4 Uji Gain .....	71
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>72</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	72
4.1.1 Uji Kelayakan Media Peraga.....	72
4.1.2 Analisis Data Tahap Awal.....	73
4.1.2.1 Analisis Diskriptif Kemampuan Awal .....	73
4.1.3 Analisis Data Tahap Akhir.....	74
4.1.3.1 Analisis Diskriptif Kemampuan Akhir.....	74
4.1.3.2 Uji Homogenitas Data Akhir.....	75
4.1.3.3 Uji <i>t-test</i> .....	76
4.1.3.4 Uji Gain .....	76
4.2 Pembahasan.....	77

BAB 5 PENUTUP .....	81
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran .....	82
DAFTAR PUSTAKA .....	83
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	85



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rancangan Penelitian.....	56
Tabel 2. Kisi-kisi Soal.....	63
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Praktik.....	63
Tabel 4. Validitas Tiap Butir Soal.....	65
Tabel 5. Pedoman Interpretasi Koefisien korelasi.....	66
Tabel 6. Data Uji Reliabilitas.....	66
Tabel 7. Taraf Kesukaran Soal.....	67
Tabel 8. Angka Taraf Kesukaran Soal.....	67
Tabel 9. Klasifikasi Kelayakan.....	72
Tabel 10. Tabel Uji Ahli Materi.....	72
Tabel 11. Tabel Uji Ahli Media.....	73
Tabel 12. Kemampuan Awal Siswa.....	73
Tabel 13. Kemampuan Akhir Siswa.....	74
Tabel 14. Hasil Uji Homogenitas Data Tes Kognitif.....	75
Tabel 15. Hasil Uji Homogenitas Data Tes Psikomotorik.....	75
Tabel 16. Hasil Uji t Berpasangan.....	76
Tabel 17. Ketuntasan Belajar dan Uji Gain.....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konstruksi Rem Tromol.....	17
Gambar 2. Rem Tromol Dan Kelengkapannya.....	18
Gambar 3. Rem Tromol Tipe <i>Single Leading Shoe</i> .....	19
Gambar 4. Rem Tromol Tipe <i>Two Leading Shoe</i> .....	20
Gambar 5. Pengembangan Konstruksi Cakram .....	21
Gambar 6. Konstruksi <i>Master Cylinder</i> .....	22
Gambar 7. CBS Honda Vario .....	23
Gambar 8. Komponen CBS Honda Vario.....	23
Gambar 9. <i>Equalizer Box</i> .....	24
Gambar 10. <i>Master Cylinder Box</i> .....	25
Gambar 11. Tipe <i>Floating Caliper</i> .....	25
Gambar 12. Tipe <i>Single Leading Shoe</i> .....	26
Gambar 13. Kerja CBS Penekanan <i>Handle</i> Kiri Sedikit.....	27
Gambar 14. Kerja CBS Penekanan <i>Handle</i> Kiri Penuh.....	27
Gambar 15. Kerja CBS Penekanan <i>Handle</i> Kanan.....	28
Gambar 16. <i>Combined Brake</i> .....	28
Gambar 17. Ilustrasi Jarak Pengereman.....	29
Gambar 18. Memeriksa Ketebalan Kanvas Rem .....	29
Gambar 19. Mengukur Diameter Dalam Tromol.....	30
Gambar 20. Melepas Lengan Penggerak .....	30
Gambar 21. Melepas Kanvas Rem.....	31
Gambar 22. Melepas <i>Arm Brake</i> .....	31
Gambar 23. Melepas <i>Seal</i> Debu.....	31
Gambar 24. Melepas <i>Sleeve</i> .....	32
Gambar 25. Memasang <i>Sleeve</i> dengan SST.....	32
Gambar 26. Memasang <i>Seal</i> Debu.....	33
Gambar 27. Memasng <i>Arm Brake</i> .....	33
Gambar 28. Memasang Baut <i>Arm Brake</i> .....	33
Gambar 29. Memasang Kanvas Rem.....	34

Gambar 30. Memasang Kabel Pada Arm <i>Brake</i> .....	34
Gambar 31. Mengatur Jarak Bebas <i>Handle</i> .....	35
Gambar 32. Mengecek Minyak Oli.....	35
Gambar 33. Membuang Angin Palsu .....	36
Gambar 34. Melepas <i>Brake Pad</i> .....	36
Gambar 35. Melepas <i>Caliper</i> .....	37
Gambar 36. Memeriksa <i>Cylinder Caliper</i> dan Piston.....	38
Gambar 37. Rangkaian <i>Caliper</i> .....	38
Gambar 38. Memasang <i>Brake Pad</i> .....	38
Gambar 39. Memasang <i>Pin Brake Pad</i> .....	39
Gambar 40. Memeriksa Ketebalan Cakram .....	40
Gambar 41. Memeriksa Kelengkungan Cakram.....	40
Gambar 42. Melonggarkan Mur Penyetel.....	41
Gambar 43. Melepas <i>Master Cylinder</i> .....	41
Gambar 44. <i>Master Cylinder</i> dan Komponennya .....	42
Gambar 45. Memeriksa <i>Master Cylinder</i> .....	42
Gambar 46. Memasang <i>Master Cylinder</i> .....	43
Gambar 47. Memeriksa Rem Belakang .....	43
Gambar 48. Memeriksa CBS .....	44
Gambar 49. Memeriksa Posisi Ujung <i>Knocker</i> .....	44
Gambar 50. Mengatur <i>Knocker</i> .....	45
Gambar 51. Pengecekan Setelah <i>Disetting</i> .....	45
Gambar 52. Desain Alat Peraga.....	48
Gambar 53. Bagan Kerangka Berfikir .....	51
Gambar 54. Alur Penelitian.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Nama Siswa Kelompok Uji Coba .....	86
Lampiran 2. Daftar Nama Siswa Kelompok Eksperimen.....	87
Lampiran 3. Uji Validitas Alat ukur .....	88
Lampiran 4. Uji Reliabilitas Alat ukur.....	91
Lampiran 5. Tingkat Kesukaran Soal.....	93
Lampiran 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	95
Lampiran 7. Soal Uji Coba.....	105
Lampiran 8. Silabus dan Penilaian.....	106
Lampiran 9. Kisi-kisi Soal Uji Coba.....	109
Lampiran 10. Kunci Jawaban.....	111
Lampiran 11. Rubrik untuk Penilaian .....	113
Lampiran 12. Pedoman Penilaian Soal .....	114
Lampiran 13. Daftar Nilai <i>Post test</i> dan <i>Pre test</i> .....	116
Lampiran 14. Hasil Belajar <i>Pre test</i> Psikomotorik .....	118
Lampiran 15. Hasil Belajar <i>Post test</i> Psikomotorik.....	120
Lampiran 16. Hasil Belajar <i>Post test</i> dan <i>Pre test</i> Kognitif.....	122
Lampiran 17. Uji Normalitas <i>Pre test</i> Kognitif .....	124
Lampiran 18. Uji Normalitas <i>Post test</i> Kognitif .....	125
Lampiran 19. Uji Homogenitas Kognitif .....	126
Lampiran 20. Uji-t Peningkatan Kognitif .....	127
Lampiran 21. Uji Normalitas <i>Pre test</i> Psikomotorik.....	128
Lampiran 22. Uji Normalitas <i>Post test</i> Psikomotorik .....	129
Lampiran 23. Uji Homogenitas Psikomotorik .....	130
Lampiran 24. Uji-t Peningkatan Psikomotorik .....	131
Lampiran 25. Uji Gain Kognitif dan Psikomotorik .....	132
Lampiran 26. Formulir Usulan Topik .....	133
Lampiran 27. Surat Usulan Pembimbing.....	134
Lampiran 28. Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	135
Lampiran 29. Persetujuan Seminar Proposal .....	136

Lampiran 30. Presensi Seminar Proposal.....	137
Lampiran 31. Surat Tugas Dosen.....	138
Lampiran 32. Surat Ijin Penelitian untuk SMK .....	139
Lampiran 33. Surat Ijin Penelitian untuk Kesbangpol.....	140
Lampiran 34. Surat Ijin Penelitian untuk Dinas Pendidikan Semarang.....	141
Lampiran 35. Surat Ijin Penelitian dari Kesbangpol.....	142
Lampiran 36. Surat Ijin Penelitian dari Dinas Pendidikan Semarang.....	144
Lampiran 37. Expert Adjustment 1 .....	145
Lampiran 38. Expert Adjustment 2.....	146
Lampiran 39. Validasi Peraga 1 .....	147
Lampiran 40. Validasi Peraga 2.....	148
Lampiran 41. Surat Selesai Penelitian dari SMK.....	149
Lampiran 42. Absensi Selama Proses Penelitian .....	150
Lampiran 43. Lembar Jawab <i>Pre test</i> .....	161
Lampiran 44. Lembar Jawab <i>Post test</i> .....	162
Lampiran 45. Dokumentasi.....	163





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sains dan teknologi memberikan banyak kontribusi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi pada semua sektor pembangunan. Pembangunan di Indonesia mencakup berbagai bidang salah satu diantaranya adalah bidang pendidikan. Kemajuan Sains dan teknologi harus diikuti dengan kemajuan dalam bidang pendidikan. Menurut Crow and Crow (Rifa'i dan Anni, 2010: 190) pendidikan diartikan sebagai proses di mana pengalaman atau informasi diperoleh sebagai hasil dari proses belajar. Pendidikan merupakan hal penting yang dapat mempengaruhi kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Semakin baik kualitas pendidikan seseorang maka semakin baik pula kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang dimiliki.

Proses belajar yang diselenggarakan secara formal, tidak lain dimaksudkan untuk mengarahkan perubahan pada diri peserta didik secara terencana, baik dalam aspek pengetahuan, ketrampilan, maupun sikap. Hasil dari proses belajar tersebut dipengaruhi oleh faktor kondisi internal dan eksternal. Kondisi internal yaitu faktor yang berasal dari diri peserta didik. Kondisi eksternal yaitu faktor yang berasal dari kondisi lingkungan yang ada disekitar peserta didik, antara lain terdiri dari: tempat, iklim, suasana lingkungan, teman, guru, bahan atau materi pelajaran, sumber belajar, dan fasilitas yang berada di sekolah. Bahan atau materi pelajaran yang didukung dengan fasilitas yang memadai seperti memanfaatkan teknologi

dalam penyampaiannya akan lebih terencana, serta memudahkan peserta didik dan pendidik dalam mengikuti proses belajar mengajar. Pembelajaran dengan menggunakan teknologi yang maju diharapkan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 4 Semarang merupakan salah satu sekolah kejuruan yang ada di kota Semarang. Pada mata pelajaran produktif kejuruan siswa jurusan Teknik Mekanik Otomotif Program Studi Teknik Sepeda Motor (TSM) Honda harus menempuh kompetensi yang telah disusun dalam silabus, salah satu diantaranya yaitu harus menguasai standar kompetensi melakukan perbaikan mekanisme pengereman. Pada standar kompetensi ini siswa harus belajar beberapa kompetensi dasar, salah satu kompetensi dasar yang dipelajari adalah memperbaiki mekanisme pengereman. Di dalam kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman memuat materi yang penting dan menjadi pedoman dasar dalam memperbaiki kerusakan sistem pengereman.

Proses pembelajaran yang dilakukan selama ini dengan metode ceramah bervariasi dengan menggunakan media yang ada, salah satu variasi yang biasa dilakukan adalah dengan menggunakan media alat sebenarnya, yaitu pada sepeda motor yang biasa digunakan dalam pembelajaran di *workshop*. Hasil dari proses pembelajaran tersebut sebenarnya sudah baik, akan tetapi media yang digunakan ini cenderung menjadikan siswa merasa bosan, kurang motivasi, dan kurang aktif. Hal ini disebabkan karena media yang kurang mendukung dan minat belajar siswa yang rendah sehingga kurang memperhatikan penjelasan guru. Untuk

menghilangkan rasa bosan, meningkatkan motivasi, dan keaktifan diperlukan suatu media inovatif yang lebih menarik dan menimbulkan adanya rasa ingin tahu dari diri siswa. Salah satunya yaitu dengan menggunakan alat peraga pembelajaran. Alat peraga pembelajaran merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, dengan adanya alat peraga yang bervariasi akan menimbulkan rasa ingin tahu yang besar pada diri siswa.

Berdasarkan hasil observasi secara langsung di SMK Negeri 4 Semarang diketahui bahwa masih banyak siswa kelas XI TSM Honda kurang untuk menerima dan memahami kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman. Hal ini dibuktikan dengan nilai hasil belajar siswa kelas XI TSM tahun pelajaran 2014 yang mendapatkan nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu di bawah 75 sebanyak 20 siswa dari total 32 siswa. Selain itu ada juga siswa yang masih merasa takut untuk maju melaksanakan praktik memperbaiki mekanisme pengereman. Pada saat praktik banyak siswa yang tidak tahu apa yang harus dilakukan, kurang paham pemeriksaan apa yang dilakukan, dan ada sebagian yang tidak bisa cara menggunakan dan membaca alat ukur yang digunakan. Tingkat keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar juga tergolong rendah.

Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital. Diharapkan dengan adanya media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital dapat membantu siswa di dalam menguasai materi, dan prosedur yang benar dalam memperbaiki sistem pengereman. Berdasarkan

permasalahan dan pemikiran tersebut, penelitian perlu dilakukan pada siswa kelas XI TSM Honda SMK Negeri 4 Semarang. Peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Keefektifan Penggunaan Peraga *Combined Brake System* Berbasis Modul Digital Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Memperbaiki Mekanisme Pengereman pada Siswa SMK N 4 Semarang”.

## 1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini perlu dibuat batasan masalah, untuk menghindari kesalahpahaman di dalam penelitian. Batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital Honda Vario adalah sebagai perlakuan tambahan yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa.
2. Standar Kompetensi yang diteliti adalah melakukan perbaikan mekanisme pengereman pada sepeda motor yang di dalam penelitian fokus pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Apakah media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran?
2. Apakah penerapan media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman?

### 1.4 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dimaksudkan agar terjadi kesatuan pandangan istilah pada judul skripsi ini agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah. Beberapa istilah dalam judul skripsi ini adalah sebagai berikut:

#### 1.4.1 Keefektifan

Menurut Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional (2002: 284) definisi keefektifan diartikan sebagai keadaan berpengaruh, hal berkesan, kemanjuran, kemujaraban, keberhasilan, kemangkusan, hal mulai berlakunya. Dalam hal ini keefektifan dapat dilihat dari berpengaruh tidaknya tujuan khusus yang telah dicanangkan. Tujuan yang dimaksud adalah Efektif meningkatkan nilai hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman.

### 1.4.2 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'i dan Anni, 2010: 85). Perubahan perilaku tersebut berkaitan erat dengan apa yang dipelajari peserta didik. Hasil belajar yang diteliti adalah hasil belajar pada kompetensi memperbaiki mekanisme pengereman pada ranah kognitif dan ranah psikomotorik.

### 1.4.3 *Combined Brake System* (CBS)

*Combined Brake System* merupakan sistem pengereman yang didesain dengan mengkombinasikan antara rem depan dengan rem belakang sedemikian rupa agar dapat bekerja bersama hanya dengan menggunakan satu tuas (Eliaputra, 2009).

### 1.4.4 Media Alat Peraga

Menurut Asyhar (2012: 11) alat peraga adalah alat atau bahan yang digunakan pebelajar untuk: 1) membantu pebelajar dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan pebelajar, 2) mengilustrasikan dan memantapkan pesan dan informasi, dan 3) menghilangkan ketegangan dan hambatan dan rasa malas peserta didik. Alat peraga yang digunakan adalah suatu perangkat atau *stand system* pengereman tipe *Combined Brake System* (CBS) yang menggunakan model beberapa komponen dan prinsip kerjanya dapat diamati. Jadi dapat disimpulkan bahwa alat peraga sebagai sarana alat bantu tambahan untuk membantu/mendukung pembelajaran mekanisme pengereman dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien.

#### 1.4.5 Modul Digital

Modul yang digunakan pada alat peraga *Combined Brake System* (CBS) adalah modul digital. Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah modul elektronik atau modul digital. Modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Sugianto, dkk, 2013: 102).

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bahwa media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Mengetahui bahwa penerapan media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa, dapat mempermudah dalam memahami kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman serta menciptakan suasana belajar yang menarik.
2. Bagi guru, menambah variasi dalam metode pembelajaran sehingga diharapkan dengan menggunakan media peraga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah.
3. Bagi sekolah, diharapkan memberikan sumbangan pemikiran yang inovatif bagi sekolah untuk memperlancar proses kegiatan belajar mengajar.
4. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan tentang media pembelajaran, serta sebagai sumbang karya ilmiah bagi perkembangan ilmu pengetahuan di lingkup pendidikan formal.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Definisi Belajar**

###### **2.1.1.1 Pengertian Belajar**

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang difikirkan dan dikerjakan oleh seseorang (Rifa'i dan Anni, 2010: 82). Belajar merupakan proses membangun makna/pemahaman terhadap sesuatu dengan dipengaruhi oleh lingkungannya. Proses itu akan disaring dengan persepsi, pikiran, dan perasaan siswa. Belajar bukanlah hanya sekedar menyerap ilmu yang diberikan oleh guru saja. Kemampuan setiap individu dalam menangkap materi berbeda-beda. Mengingat belajar adalah hal aktif yang dilakukan oleh siswa, yaitu dengan membangun gagasan, ide, serta makna itu secara individu.

Gage dan Berliner (Rifa'i dan Anni, 2010: 82) menyatakan bahwa belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman. Pengalaman dalam pengertian belajar dapat berupa pengalaman fisik, psikis, dan sosial. Untuk mengukur apakah seseorang sudah belajar atau belum belajar dapat diketahui dengan membandingkan antara perilaku sebelum dan setelah mengalami kegiatan belajar. Jadi dalam penelitian ini, peneliti dapat merumuskan “belajar” adalah perubahan individu sebagai hasil membangun gagasan atau ide sendiri melalui pengalaman mental, fisik, dan sosial.

### 2.1.1.2 Tujuan Belajar

Gagne n Briggs (Rifa'i dan Anni, 2010: 90) mengklasifikasikan tujuan peserta didik ke dalam lima kategori, yaitu: 1) kemahiran intelektual (*intellectual skills*), 2) strategi kognitif (*cognitive strategies*), 3) informasi verbal (*verbal invormation*), 4) kemahiran motorik (*motor skills*), dan 5) sikap (*attitudes*).

Kemahiran intelektual, yaitu kemampuan yang membuat individu menjadi lebih kompeten. Kemampuan ini berentangan mulai dari kemahiran bahasa sederhana seperti menyusun kalimat sampai pada kemahiran teknis maju seperti teknologi rekayasa. Strategi kognitif merupakan kemampuan yang mengatur perilaku belajar, mengingat, dan berfikir individu, misalnya: kemampuan mengendalikan perilaku ketika sedang membaca dalam belajar. Informasi verbal merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik dalam bentuk informasi atau pengetahuan verbal. Kemahiran motorik merupakan kemampuan yang berkaitan dengan kelenturan syaraf atau otot, dalam pendidikan di sekolah kemahiran motorik sering sekali diabaikan, kecuali sekolah teknik. Sikap merupakan kecenderungan peserta didik untuk merespon sesuatu. Efek sikap dapat diamati dari berbagai reaksi peserta didik (positif atau negatif) terhadap benda, orang, atau situasi yang dihadapi.

### 2.1.2 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'i dan Anni, 2010: 85). Perubahan

perilaku tersebut berkaitan erat dengan apa yang dipelajari peserta didik. Hasil belajar dalam proses pembelajaran merupakan hal yang sangat penting karena menjadi petunjuk untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar yang sudah dilakukan. Menurut Benyamin S. Bloom (Rifa'i dan Anni, 2010: 86) tiga taksonomi yang disebut dengan ranah belajar, yaitu: ranah kognitif (cognitive domain), ranah afektif (affective domain), dan ranah psikomotorik (psychomotoric domain). 1) Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan kemampuan dan kemahiran intelektual, ranah kognitif mencakup kategori: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian. 2) Ranah afektif berkaitan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai. Kategori tujuannya mencerminkan hirarkhi yang berentangan dari keinginan untuk menerima sampai dengan pembentukan pola hidup. Kategori tujuan peserta didikan afektif adalah: penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian, dan pembentukan pola hidup. 3) Ranah psikomotorik berkaitan dengan kemampuan fisik seperti ketrampilan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf.

Untuk mengukur keberhasilan pada ranah kognitif ini guru membuat alat penilaian dengan formulasi perbandingan, adapun bentuk tes kognitif diantaranya: tes lisan, pilihan ganda, uraian, isian singkat, menjodohkan, portofolio, dan lain-lain. Untuk mengukur keberhasilan pada ranah afektif dapat dilakukan dengan cara: observasi perilaku, pertanyaan langsung, laporan pribadi, dan penggunaan skala sikap. Untuk mengukur keberhasilan pada ranah psikomotorik dapat dilakukan dengan cara: pengamatan langsung terhadap tingkah laku siswa selama

proses belajar dan saat kerja praktik dengan menggunakan daftar cek (*check list*), skala nilai (*rating scale*), catatan anekdot (*anecdotal record*), dan lain-lain.

Berdasarkan silabus pada kompetensi dasar memperbaiki komponen mekanisme pengereman kelas XI Progam Studi Teknik Sepeda Motor (TSM) Honda SMK Negeri 4 Semarang, indikator tercapainya hasil belajar adalah: 1) siswa dapat memperbaiki sistem pengereman sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP), 2) siswa dapat menggunakan alat ukur dan *Special Service Tool* (SST) untuk memperbaiki sistem pengereman dengan baik dan benar, 3) siswa dapat menjelaskan cara memperbaiki sistem pengereman, dan 4) nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) siswa adalah 75. Hasil belajar yang diteliti dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif dan ranah psikomotorik. Hasil belajar ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang diperoleh peserta didik, diukur dengan soal uraian. Ranah psikomotorik berkenaan dengan ketrampilan praktik yang diperoleh setelah proses belajar pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman dengan menggunakan alat peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital, diukur dengan pengamatan langsung saat siswa praktik.

### **2.1.3 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran, menurut Gerlach & Ely (Asyhar, 2012: 7-8) mengartikan bahwa memiliki cakupan yang sangat luas, yaitu termasuk manusia, materi atau kajian yang membangun suatu kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Media mencakup semua sumber belajar yang digunakan untuk proses belajar, bisa berupa perangkat

keras, perangkat lunak, dan bahkan pendidik juga termasuk salah satu bentuk media sehingga menjadi kajian dalam strategi penyampaian pembelajaran.

#### 2.1.3.1 Manfaat Media Pembelajaran

Nana Sudjana (Djamarah dan Zain, 2010: 137-138) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- 1) Dengan media dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata untuk berfikir. Karena itu dapat mengurangi verbalisme.
- 2) Dengan media dapat memperbesar minat dan perhatian siswa untuk belajar.
- 3) Dengan media dapat meletakkan dasar untuk perkembangan belajar sehingga hasil belajar bertambah mantap.
- 4) Memberikan pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap siswa.
- 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan.
- 6) Membantu tumbuhnya pemikiran dan memantau berkembangnya kemampuan berbahasa.
- 7) Memberikan pengalaman yang tak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna.
- 8) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
- 9) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar setiap jam pelajaran.
- 10) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

#### 2.1.3.2 Jenis Media Pembelajaran

Berdasarkan unsur pokok atau indera yang dirangsang, media pembelajaran diklarifikasikan menjadi 3 macam, yaitu media *visual*, media *audio*, dan media *audio-visual*. Menurut Sulaiman (Asyhar, 2012: 48) penggolongan ini dijabarkan menjadi 10 macam, yaitu:

- 1) Media *audio*: media yang menghasilkan bunyi, misalnya *audio cassette tape recorder*, dan radio.
- 2) Media *visual*: media *visual* dua dimensi dan media *visual* tiga dimensi.
- 3) Media *audio-visual*: media yang dapat menghasilkan rupa dan suara dalam suatu unit media.
- 4) Media *audio motion visual*: penggunaan segala kemampuan *audio* dan *visual* ke dalam kelas, seperti televisi, *video tape/cassette recorder* dan *sound-film*.
- 5) Media *audio still visual*: media lengkap kecuali penampilan *motion*/geraknya tidak ada, seperti *sound-filmstrip*, *sound-slide*, dan rekaman still pada televisi.
- 6) Media *audio semi-motion*: media yang berkemampuan menampilkan titik-titik tetapi tidak bisa menransmit secara utuh suatu *motion* yang nyata. Misalnya *telewriting* dan *recorded telewriting*.
- 7) Media *motion visual*: *silent film* (film bisu), dan (*loop-film*).
- 8) Media *still visual*: gambar, *slides*, *filmstrips*, *overhead projector* (OHP), dan transparansi.
- 9) Media *audio*: telepon, radio, *audio*, *tape recorder*, dan *audio disc*.
- 10) Media cetak: media yang hanya menampilkan informasi yang berupa simbol-simbol tertentu saja dan berupa alphanumeric, seperti buku-buku, modul, majalah, dll.

### 2.1.3.3 Prosedur Pembuatan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran sangat penting dilakukan untuk menunjang tercapainya tujuan belajar. Untuk mendapatkan suatu media yang baik dalam arti efektif meningkatkan mutu pembelajaran, dalam proses pengembangannya diperlukan suatu rancangan yang baik dan tidak bisa dibuat secara spontan. Di dalam menyusun rancangan itu sendiri harus memperhitungkan berbagai hal, baik menyangkut materi, media, sasaran dan tujuan yang hendak dicapai.

Menurut Sadiman, dkk. Sebagaimana dikutip oleh Asyhar (2012: 94-95) perancangan media pembelajaran melalui 6 tahap kegiatan, yaitu:

- 1) menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa, 2) merumuskan tujuan pembelajaran, 3) merumuskan butir-butir materi, 4) menyusun instrumen

evaluasi, 5) menulis naskah media, 6) melakukan tes/evaluasi. Disamping 6 langkah tersebut tahap validasi ahli sebaiknya dilakukan terhadap naskah media/prototipe yang sudah disusun sebelum dilakukan uji coba lapangan.

Pemilihan media pembelajaran perlu dilakukan agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Pemilihan media didasarkan pada berbagai faktor seperti tujuan, peserta didik, metode pembelajaran dan kemampuan teknologi yang tersedia. Pemilihan media bertujuan supaya media yang digunakan sesuai dengan kebutuhan, sehingga memungkinkan terjadinya interaksi yang baik antara peserta didik dengan media yang digunakan. Beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam memilih media yaitu: 1) sesuai dengan tujuan pembelajaran, 2) dapat mendukung isi pelajaran, 3) praktis dan luwes digunakan dalam pembelajaran, 4) guru dapat dengan mudah menggunakan, 5) cocok dengan kondisi siswa, dan 6) mempunyai kualitas yang baik.

## **2.2 Materi**

### **2.2.1 Mekanisme Pengereman Sepeda Motor**

Sistem rem dalam suatu kendaraan sepeda motor termasuk sistem yang sangat penting karena berkaitan dengan faktor keselamatan berkendara. Sistem rem berfungsi untuk memperlambat dan atau menghentikan sepeda motor dengan cara mengubah tenaga kinetik/gerak dari kendaraan tersebut menjadi tenaga panas (Jama dan Wagino, 2008 : 343). Perubahan tenaga tersebut diperoleh dari gesekan antara komponen bergerak yang dipasangkan pada roda sepeda motor dengan suatu bahan yang dirancang khusus tahan terhadap gesekan. Gesekan (*friction*) merupakan faktor utama dalam pengereman. Oleh karena itu komponen yang

dibuat untuk sistem rem harus mempunyai sifat bahan yang tidak hanya menghasilkan jumlah gesekan yang besar, tetapi juga harus tahan terhadap gesekan dan tidak menghasilkan panas yang dapat menyebabkan bahan tersebut meleleh atau berubah bentuk. Adapun rem yang digunakan untuk kendaraan harus memenuhi syarat-syarat yaitu, dapat bekerja baik dan cepat.

### 2.2.2 Prinsip Pengereman

Kendaraan tidak dapat berhenti dengan segera apabila mesin dibebaskan tidak dihubungkan dengan pemindahan daya. Kendaraan cenderung tetap bergerak. Kelemahan ini harus dikurangi dengan maksud untuk menurunkan kecepatan gerak hingga berhenti. Mesin merubah energi panas menjadi energi kinetis (energi gerak) untuk menggerakkan kendaraan. Sebaliknya rem merubah energi kinetis kembali menjadi energi panas untuk menghentikan kendaraan. Umumnya rem bekerja disebabkan oleh adanya sistem gabungan penekanan melawan sistem gerak putar. Secara umum ada dua tipe atau jenis rem saat ini yang masih dijadikan standar pembuatan rem kendaraan yaitu rem cakram dan rem tromol.

Efek pengereman (*braking effect*) diperoleh dari adanya gesekan yang ditimbulkan antara dua obyek. Saat tuas rem ditarik maka akan menggerakkan objek yang bergerak agar bersentuhan dengan objek berputar pada roda, yang memungkinkan terjadinya gesekan antara kedua objek tersebut sehingga terjadilah proses pengereman. Saat tuas rem dilepas maka berarti tidak ada gerakan pada objek yang bergerak, tidak ada sentuhan pada kedua objek tersebut sehingga tidak terjadi gesekan antara dua objek tersebut.



## 2.2.3 Jenis-jenis rem

### 2.2.3.1 Rem tromol

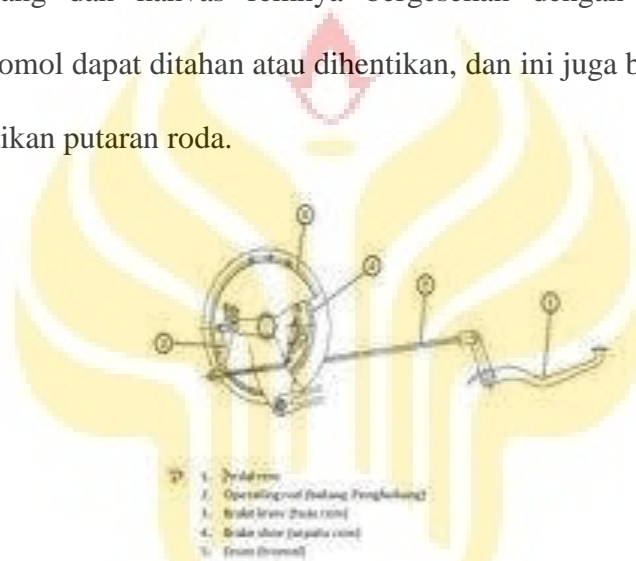
Rem tromol merupakan sistem rem yang telah menjadi metode pengereman standar yang digunakan sepeda motor kapasitas kecil pada beberapa tahun belakangan ini. Alasannya adalah karena rem tromol sederhana dan murah. Konstruksi rem tromol umumnya terdiri dari komponen-komponen seperti: sepatu rem (*brake shoe*), tromol (*drum*), pegas pengembali (*return springs*), tuas penggerak (*lever*),udukan rem tromol (*backplate*), dan *cam/nok* penggerak. Rem tromol ini tidak nampak dari luar karena mekanisme rem tromol ini berada di dalam dan tertutup. Cara pengoperasian rem tromol pada umumnya secara mekanik yang terdiri dari: pedal rem (*brake pedal*) dan batang penggerak (*rod*). Konstruksi dan cara kerja rem tromol seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Konstruksi Rem Tromol  
(Jama dan Wagino, 2008: 344)

### A. Cara kerja rem tromol

Pada saat kabel atau batang penghubung tidak ditarik, sepatu rem dan tromol tidak saling kontak. Tromol rem berputar bebas mengikuti putaran roda. Tetapi saat kabel rem atau batang penghubung ditarik, lengan rem atau tuas rem memutar *cam/nok* pada sepatu rem sehingga sepatu rem menjadi mengembang dan kanvas remnya bergesekan dengan tromol. Akibatnya putaran tromol dapat ditahan atau dihentikan, dan ini juga berarti menahan atau menghentikan putaran roda.



Gambar 2. Rem Tromol dan Kelengkapannya  
(Jama dan Wagino, 2008: 344)

Pada sistem ini terjadi gesekan sepatu rem dengan tromol yang akan memberikan hasil energi panas sehingga bisa menghentikan putaran tromol tersebut. Rem jenis tromol disebut "*internal expansion lining brake*". Permukaan luar dari *hub* terdapat sirip-sirip pendingin yang terbuat dari paduan aluminium (*aluminium-alloy*) yang mempunyai daya penyalur panas yang sangat baik. Bagian dalam tromol akan tetap terjaga bebas dari air dan debu kerana tromol mempunyai alur untuk menahan air dan debu yang masuk dengan cara mengalirkannya lewat alur dan keluar dari lubang aliran.

### B. Jenis rem tromol pada sepeda motor

Berdasarkan cara pengoperasian sepatu rem, sistem rem tipe tromol pada sepeda motor diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

### 1. Tipe *Single Leading Shoe*

Rem tromol tipe *single leading shoe* merupakan rem paling sederhana yang hanya mempunyai sebuah *cam/nok* penggerak untuk menggerakkan dua buah sepatu rem. Pada ujung sepatu rem lainnya dipasang pasak (*pivot pin*) sebagai titik tumpuan sepatu rem.

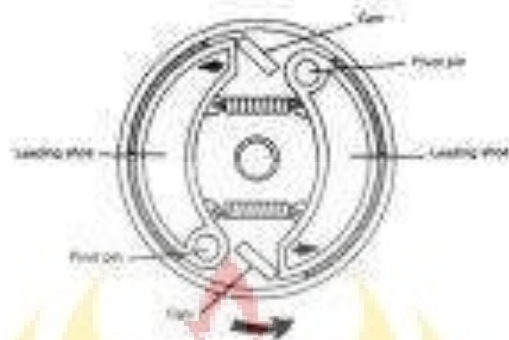


Gambar 3. Rem Tromol Tipe *Single Leading Shoe*  
(Jama dan Wagino, 2008: 345)

### 2. Tipe *Two Leading Shoe*

Rem tromol tipe *two leading shoe* dapat menghasilkan gaya pengereman kira-kira satu setengah kali *single leading shoe*. Terutama digunakan sebagai rem depan, tetapi baru-baru ini digantikan oleh *disc brake* (rem cakram). Rem tipe ini mempunyai dua *cam/nok* dan ditempatkan dimasing-masing ujung dari *leading shoe* dan *trailing shoe*. *Cam* tersebut bergerak secara bersamaan ketika rem digunakan melalui batang penghubung

yang bisa diatur. Setiap sepatu rem mempunyai titik tumpuan tersendiri untuk menggerakkan *cam*.



Gambar 4. Rem Tromol Tipe *Two Leading Shoe*  
(Jama dan Wagino, 2008: 346)

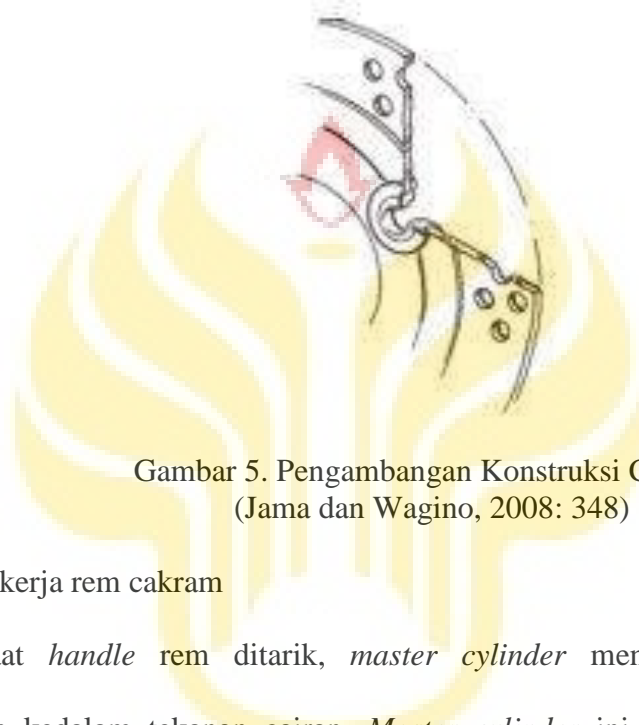
### 2.2.3.2 Rem Cakram

Menurut mekanisme penggerakannya, rem cakram dibedakan menjadi dua tipe, yaitu rem cakram mekanis dan rem cakram hidrolis. Rem cakram dioperasikan secara mekanis dengan memakai kabel baja dan batang/tangkai, dan secara hidrolis dengan memakai tekanan cairan. Pada rem cakram, putaran roda dikurangi atau dihentikan dengan cara penjepitan cakram (*disc plate*) oleh dua bilah sepatu rem (*brake pads*). Rem cakram mempunyai sebuah plat piringan (*disc plate*) yang terbuat dari baja (*stainless steel*) yang akan berputar bersama dengan roda. Pada saat rem digunakan plat piringan tercekam dengan gaya bantalan piston yang bekerja secara hidrolis.

#### A. Prinsip kerja

Pada umumnya yang digunakan adalah rem cakram hidrolis. Pada rem cakram tipe hidrolis sebagai pemindah gerak *handle* menjadi gerak *pad*, maka digunakanlah minyak rem. Ketika *handle* rem ditarik, piston di dalam *master cylinder* akan terdorong dan menekan minyak rem keluar *cylinder*. Melalui

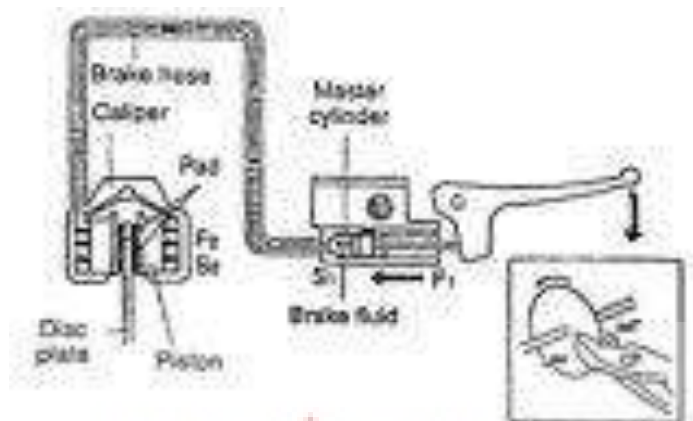
selang rem tekanan ini diteruskan oleh minyak rem untuk mendorong piston yang berada di dalam *cylinder caliper*. Akibatnya piston pada *caliper* ini mendorong *pad* untuk mencengkram cakram, sehingga terjadilah aksi pengereman.



Gambar 5. Pengambangan Konstruksi Cakram  
(Jama dan Wagino, 2008: 348)

#### B. Cara kerja rem cakram

Saat *handle* rem ditarik, *master cylinder* mengubah gaya yang digunakan kedalam tekanan cairan. *Master cylinder* ini terdiri dari sebuah *reservoir* yang berisi cairan minyak rem dan sebuah *cylinder* yang mana tekanan cair diperoleh. *Reservoir* biasanya dibuat dari plastik atau besi tuang atau *aluminium alloy* dan tergabung dengan *cylinder*. Ujung dari pada *master cylinder* dipasang tutup karet untuk memberikan *seal* yang baik dengan *cylinder*, dan pada ujung yang lain juga diberikan tutup karet untuk mencegah kebocoran cairan.



Gambar 6. Konstruksi *Master Cylinder*  
(Jama dan Wagino, 2008: 347)

Pada kendaraan roda dua, ketika *handle* rem ditarik, akan memberikan penekanan piston yang terdapat dalam *master cylinder*. Piston ini akan mendorong oli rem ke arah saluran oli, yang selanjutnya masuk ke dalam ruangan *caliper*. Pada bagian piston sebelah luar berhubungan dengan kanvas (*brake pad*), kanvas ini akan menjepit plat piringan (*disc plate*) dengan memanfaatkan gaya atau tekanan torak ke arah luar yang diakibatkan oleh tekanan oli rem. Pada waktu *handle* rem dilepas, tekanan *hydraulic* menurun dan *pad* tekanannya berkurang pada plat piringan (*disc plate*). Minyak rem, piston *master cylinder* dan piston *caliper* kembali seperti semula oleh tekanan pegas dipiston *master cylinder* dan *seal* dipiston *caliper*.

## 2.2.4 *Combined Brake System* (CBS)

### 2.2.4.1 Pengertian *Combined Brake System* (CBS)

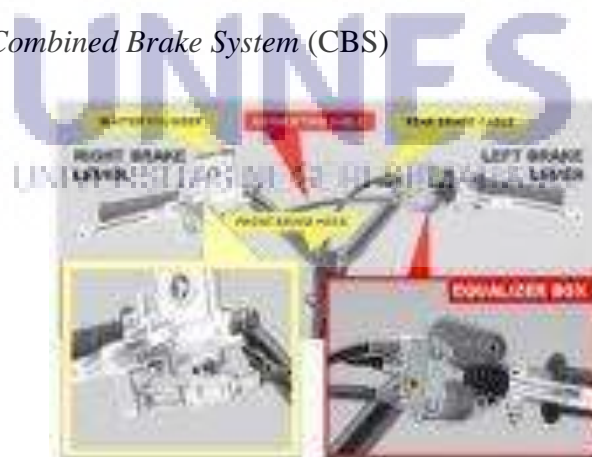
*Combined Brake System* (CBS) merupakan sistem pengereman yang didesain dengan mengkombinasikan antara rem depan dengan rem belakang sedemikian rupa agar dapat bekerja bersama hanya dengan menggunakan satu tuas (Eliaputra, 2009). Pada sepeda motor konvensional rem depan dan rem

belakang merupakan dua sistem yang saling bebas dan berdiri sendiri (terpisah). Masing-masing sistem memiliki tuas atau aktuator penggerakya sendiri. Fungsi pengereman akan optimal ketika rem depan dan rem belakang dioperasikan secara simultan (bersamaan) dengan menggerakkan kedua *handle* rem. Menurut Andry (2009) kekuatan rem terbagi sekitar 70% rem belakang dan 30% rem depan. Fungsi dari rem *Combined Brake System* (CBS) adalah untuk memudahkan, memberikan kenyamanan dan menjaga *safety* dalam berkendara.



Gambar 7. CBS Honda Vario  
(Eliaputra, 2009)

#### 2.2.4.2 Komponen *Combined Brake System* (CBS)



Gambar 8. Komponen CBS Honda Vario  
(Eliaputra, 2009)

a) *Equalizer Box*

*Equalizer box* adalah komponen inti dalam tipe rem *Combined Brake System* (CBS). Menurut Andry (2009) *equalizer* adalah alat yang menghubungkan antara rem depan dan belakang melalui kabel besi (*slink*) seperti kabel gas atau kabel rem sepeda yang terletak pada *handle* rem belakang. *Equalizer* diatur sedemikian rupa sesuai kebutuhan, tapi kekuatan pengeremannya tidak akan melebihi jika dibanding saat kedua *handle* rem ditarik secara bersamaan.



Gambar 9. *Equalizer Box*  
(Astra Honda Motor, 2010: 17-15)

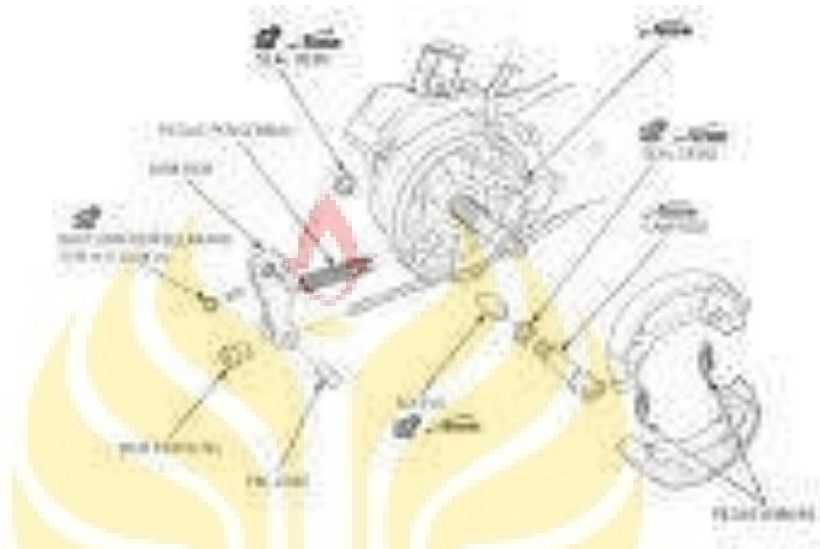
b) *Master Cylinder Box*

*Master cylinder box* pada rem tipe *Combined Brake System* (CBS) ini sama seperti *master cylinder* pada umumnya. Yang memembedakan adalah *master cylinder* pada *Combined Brake System* (CBS) terdapat *knocker*. *Knocker* ini merupakan perangkat tambahan yang berfungsi untuk meneruskan gaya pengereman menuju *master cylinder* pada saat *handle* rem kiri ditekan.





Rem belakang pada sepeda motor Vario menggunakan sistem rem tromol dengan tipe *single leading shoe*. Pada dasarnya secara keseluruhan sama seperti rem tromol lainnya.



Gambar 12. Tipe *Single Leading Shoe*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-6)

#### 2.2.4.3 Prinsip Kerja *Combined Brake System* (CBS)

Pada dasarnya *Combined Brake System* (CBS) merupakan *mechanical braking system* yang artinya dalam pengoperasiannya hanya menggunakan prinsip mekanik saja. Dalam hal ini *Combined Brake System* (CBS) menggunakan *equalizer* sebagai sistem mekanik yang bertugas sebagai penghubung antara *front brake*, *rear brake* dan *lever left* sehingga sistem rem tersebut dapat bekerja secara bersamaan. Untuk lebih jelasnya mengenai prinsip kerja *Combined Brake System* (CBS) dapat dilihat seperti ilustrasi dibawah ini:

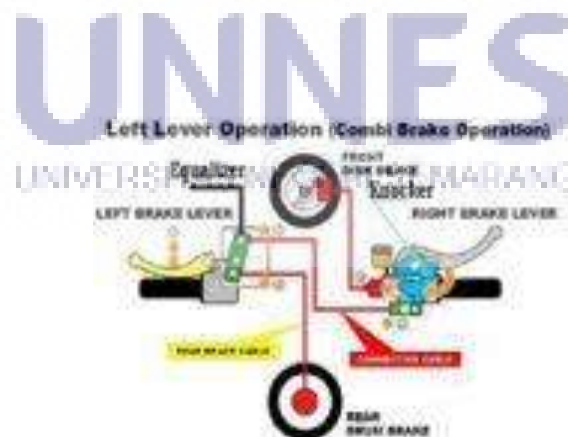
- a) Ketika *handle* rem kiri ditekan sedikit, maka *equalizer* akan mulai menarik kabel rem belakang. Tetapi *equalizer* diatur sedemikian rupa supaya tidak

menarik kabel *knocker* apabila tekanannya sedikit. Sehingga pengereman hanya bekerja pada rem belakang saja.



Gambar 13. Kerja CBS Penekanan *Handle* Kiri Sedikit (Eliaputra, 2009)

- b) Ketika *handle* rem sebelah kiri ditekan hingga maksimal, maka *equalizer* akan menarik kabel rem belakang dan kabel *knocker* yang dihubungkan dengan rem depan secara bersamaan. Tetapi kerja pengereman rem belakang lebih besar dari pada rem depan. Hal ini sengaja didesain sedemikian rupa sehingga proses pengereman yang dihasilkan lebih optimal.



Gambar 14. Kerja CBS Penekanan *Handle* Kiri Penuh (Eliaputra, 2009)

- c) Ketika *handle* rem kanan ditarik sedikit maupun penuh maka yang terjadi adalah pengereman depan saja dan CBS tidak berfungsi. Karena pada sepeda motor Vario *equalizer* hanya terletak pada *handle* rem sebelah kiri saja, CBS akan bekerja pada *handle* rem kiri saja.



Gambar 15. Kerja CBS Penekanan *Handle* Kanan  
(Eliaputra, 2009)

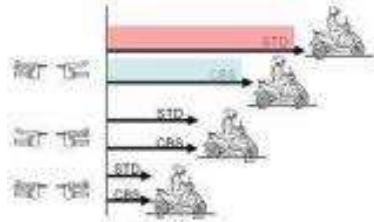
#### 2.2.4.4 Keuntungan *Combined Brake System* (CBS)

- a) Dengan menggunakan sistem pengereman ini maka dengan satu tuas (*left lever*) sudah dapat mengaplikasikan rem depan dan rem belakang secara bersamaan.



Gambar 16. *Combined Brake*  
(Eliaputra, 2009)

- b) Jarak pengereman lebih maksimal.



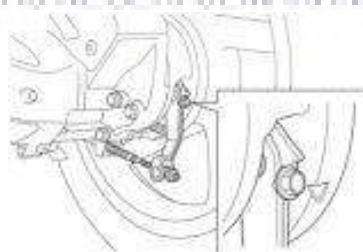
Gambar 17. Ilustrasi Jarak Pengereman  
(Eliaputra, 2009)

- c) Teknologi *Combined Brake System* (CBS) yang telah diterapkan akan memberikan *feeling* pengereman yang nyaman bagi pengendara.
- d) Dengan adanya *Combined Brake System* (CBS) pengendara secara tidak langsung diajarkan cara pengereman yang benar
- e) CBS merupakan *valuable feature for brake technology*.

## 2.2.5 Pemeriksaan dan Perawatan Sistem Rem

### 2.2.5.1 Langkah-langkah Pemeriksaan Rem Belakang:

Memeriksa keausan pada kanvas rem tromol, caranya yaitu dengan menarik *handle* secara penuh, jika tanda pada *arm brake* bertepatan dengan tanda indikator keausan maka ganti kanvas rem, bila diameter dalam tromol masih berada dalam batas *service*.



Gambar 18. Memeriksa Ketebalan Kanvas Rem  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-14)

- a) Melepaskan roda belakang, kemudian mengukur diameter dalam tromol rem belakang. Batas *service*: 131,0 mm



Gambar 19. Mengukur Diameter Dalam Tromol  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-5)

- b) Melepas lengan penggerak, melepas mur penyetel [1] dan kabel rem [2] dari *pin joint* [3]. Kemudian melepas *pin joint* dan pegas pengembali [4].



Gambar 20. Melepas Lengan Penggerak  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-5)

- c) Melepaskan pegas kanvas rem [2] dari panel rem kemudian melepas kedua kanvas rem [1]. Lalu mengamati kondisi kanvasnya.



Gambar 21. Melepas Kanvas Rem  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-5)

- d) Melepaskan baut *arm brake* [1], dengan cara menarik sedikit *cam brake* [2] ke luar lalu melepaskan *arm brake* [3].



Gambar 22. Melepas Arm Brake  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-5)

- e) Melepaskan kedua *seal* debu [1].



Gambar 23. Melepas Seal Debu  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-6)

- f) Melepaskan *sleeve* [1] dengan menggunakan *Special Service tool* (SST):  
*Bearing remover shaft*, 15 mm [2], *Bearing remover head*, 14 mm [3]  
*Remover weight* [4].



Gambar 24. Melepas *Sleeve*  
 (Astra Honda Motor, 2012: 17-6)

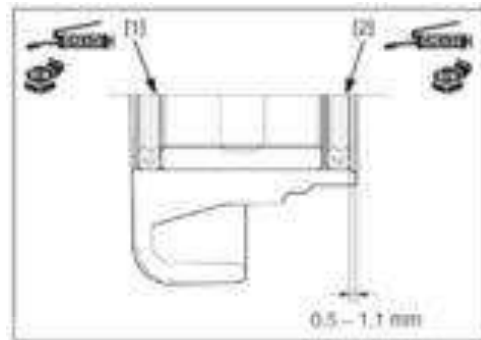
- g) Kemudian merakit kembali dengan mendorong masuk *sleeve* [1] hingga kedalaman dari permukaan *final reduction case* antara 4,3 – 4,9 mm, dengan menggunakan *Special Service Tool* (SST). Jangan lupa untuk mengoleskan *grease* pada rongga *sleeve*.



Gambar 25. Memasang *Sleeve* dengan SST  
 (Astra Honda Motor, 2012: 17-7)

- h) Mengoleskan *grease* pada kedua bibir *seal* debu. Memasang *seal* debu kiri [1] ke dalam *final reduction case* hingga duduk sepenuhnya dan *seal* debu kanan [2] hingga kedalaman 0,5 – 1,1 mm.





Gambar 25. Memasang *Seal Debu*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-7)

- i) Kemudian memasang *cam arm* [1] dan *arm brake* [2] dengan menepatkan gigi lebar *cam arm* dengan alur *arm brake*.



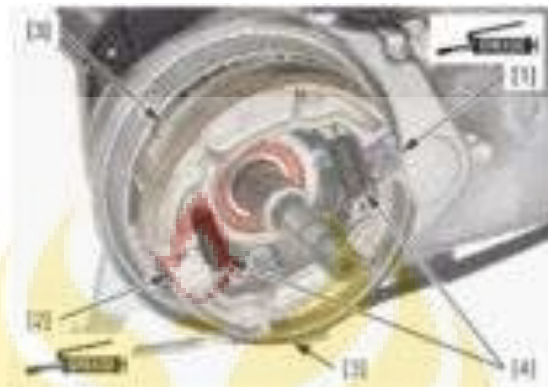
Gambar 27. Memasang *Arm Brake*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-7)

- j) Memasang baut *arm brake* [1] dan kencangkan dengan torsi sesuai spesifikasi.



Gambar 28. Memasang *Baut Arm Brake*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-7)

- k) Mengoleskan *grease* pada permukaan luncur *pin anchor* [1], pada bidang kontak *cam brake* [2] dan kanvas rem. Memasang kanvas rem [3] dan pegas kanvas [4] dalam arah seperti diperlihatkan.



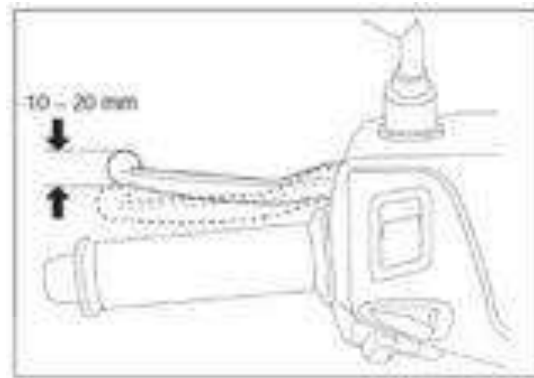
Gambar 29. Memasang Kanvas Rem  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-8)

- l) Memasang pegas pengembali [1], pin joint [2], dan kabel rem [3] pada pin joint. Memasang mur penyetel [4] dan roda belakang kemudian mengatur jarak main bebas *handle* rem belakang.



Gambar 30. Memasang Kabel pada *Arm Brake*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-8)

- m) Memeriksa sambungan longgar, jarak main bebas yang berlebihan atau kerusakan lain pada kabel dan handel rem. Mengukur jarak main bebas *handle* rem belakang pada ujung *lever*.



Gambar 31. Mengatur Jarak Bebas *Handle*  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-15)

#### 2.2.5.2 Langkah- langkah Pemeriksaan Rem Depan:

##### A. Pemeriksaan Minyak oli

- a) Meletakkan motor pada standar tengah. Memutar stang kemudi hingga *reservoir* mendatar lalu memeriksa tinggi permukaan minyak rem di dalam reservoir melalui kaca pengintai.



Gambar 32. Mengecek Minyak Oli  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-14)

- b) Jika kurang tambahkan minyak oli. Melepas tutup *reservoir*, plat diafragma, dan diafragma. Minyak oli yang digunakan adalah minyak rem DOT 3 atau DOT 4.
- c) Kemudian memeriksa apakah terdapat gelembung udara didalam sistem rem. Dengan cara menarik kuat *handle* rem, jika *handle* terasa lunak atau

seperti *spons* ketika ditarik berarti terdapat gelembung udara, maka buanglah angin palsu dari sistem dengan menggunakan *brake bleeder*/menggunakan cara manual hingga tidak ada gelembung-gelembung udara.



Gambar 33. Membuang Angin Palsu  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-9)

B. Pemeriksaan *caliper* dan keausan kanvas rem

- a) Melepas kedua *brake pad* [3]. Dengan cara melepas *pin brake pad* [1] dari *caliper* rem. Kemudian melepas *O-ring* [2] dari *pin brake pad*.



Gambar 34. Melepas *Brake Pad*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-10)

- b) Memeriksa *brake pad* terhadap keausan, jika *brake pad* telah aus sampai kealur batas keausan harus diganti.

- c) Melepaskan *caliper* [4] dengan cara melepas baut oli [1], *washer sealing* [2], dan baut pemasangan [3].



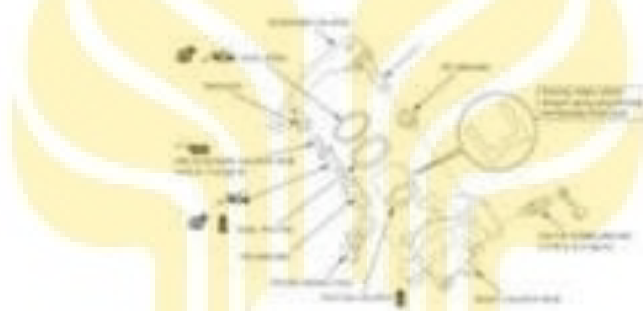
Gambar 35. Melepas *Caliper*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-18)

- d) Melepaskan dudukan *caliper* dan pegas *brake pad* dari *body caliper* rem. Lalu melepas pelindung-pelindung pin dari *body caliper* rem. Letakkan kain lap di atas piston dan posisikan *body caliper* rem dengan piston di bawah dan semprotkan sedikit udara bertekanan pada lubang pemasukan minyak rem untuk mengeluarkan piston. Dorong *seal-seal* debu dan *seal-seal* piston ke dalam dan angkat keluar.
- e) Memeriksa *cylinder caliper* terhadap goresan-goresan atau kerusakan kemudian mengukur diameter dalam *cylinder caliper* (Batas *service*: 34.02 mm). Memeriksa piston *caliper* terhadap goresan-goresan atau kerusakan. Mengukur diameter luar piston *caliper* (Batas *service*: 33.87 mm).



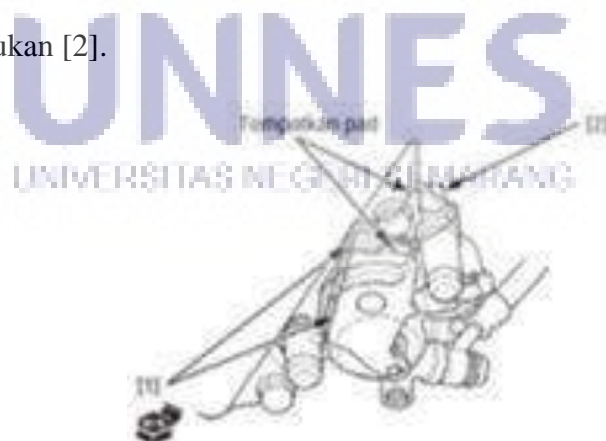
Gambar 36. Memeriksa *Cylinder Caliper* dan Piston  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-19)

- f) Merakit kembali *caliper* sesuai urutan terbalik dari proses pembongkaran.



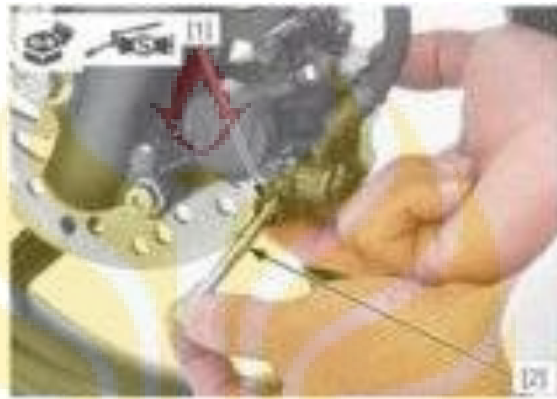
Gambar 37. Rangkaian *Caliper*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-19)

- g) Memasang *brake pad* [1] sehingga terletak pada dudukan *caliper* rem dan pin dudukan [2].



Gambar 38. Memasang *Brake Pad*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-10)

- h) Mengoleskan *grease* pada O-ring [1] dan pasang pada pin *brake pad* [2]. Memasang pin *brake pad* dengan mendorong *brake pad* terhadap pegas *brake pad* untuk menepatkan lubang-lubang pin *brake pad* pada kedua *brake pad* dan lubang *caliper*. Mengencangkan pin *brake pad* dengan torsi sesuai spesifikasi.



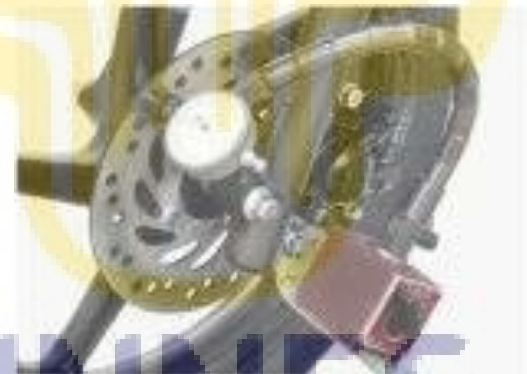
Gambar 39. Memasang Pin Brake Pad  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-11)

- i) Memeriksa bahwa tidak ada udara yang masuk ke dalam sistem. Memeriksa selang-selang rem dan alat-alat pemasangan (*fitting-fitting*) terhadap pemburukan kondisi, retak-retak, atau tanda-tanda kebocoran. Kencangkan *fitting-fitting* yang longgar.
- C. Pemeriksaan cakram rem
- a) Memeriksa cakram rem secara visual terhadap kerusakan atau retak-retak. Mengukur tebal cakram rem pada beberapa titik. (Batas *service*: 3.00 mm)



Gambar 40. Memeriksa Ketebalan Cakram  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-11)

- b) Memeriksa cakram rem terhadap kelengkungan. Jika kelengkungan melebihi batas servis maka sebaiknya diganti, periksa semua *bearing* roda terhadap kelonggaran berlebihan. (Batas *service*: 0.30 mm)



Gambar 41. Memeriksa Kelengkungan Cakram  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-11)

#### D. Pemeriksaan *master cylinder*

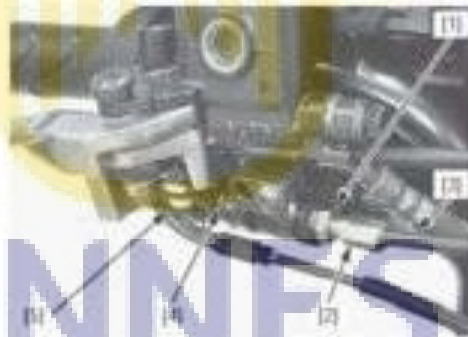
- a) Mengeluarkan minyak rem melalui saluran pembuangan. Kemudian longgarkan mur penyetel rem belakang [1] hingga jarak main kabel rem menjadi maksimal.





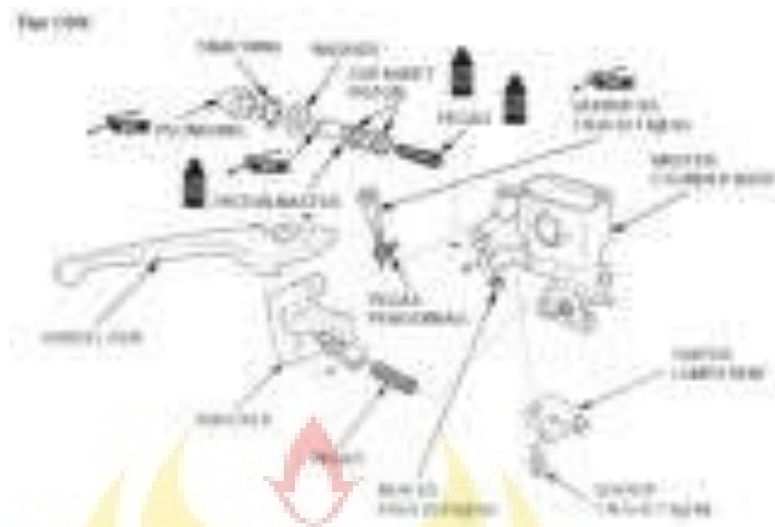
Gambar 42. Melonggarkan Mur Penyetel  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-12)

- b) Melonggarkan mur pengunci [1] dan memutar penyetel [2] hingga jarak main kabel penghubung [3] menjadi maksimal. Tekan pegas pengembali [4] dan melepaskan ujung kabel penghubung dari *joint knocker* [5]. Lalu melepas pegas pengembali, kabel penghubung, dan *master cylinder*.



Gambar 43. Melepas *Master Cylinder*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-12)

- c) Membongkar dan merakit kembali *master cylinder* rem seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 44. *Master Cylinder* dan Komponennya  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-13)

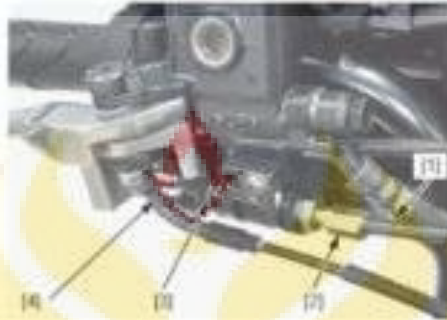
- d) Memeriksa *cup* karet piston terhadap keausan, pemburukan kondisi atau kerusakan. Periksa juga permukaan bagian dalam *master cylinder* dan permukaan luar piston terhadap goresan atau kerusakan. Mengukur diameter dalam *master cylinder* (batas *service*: 11,055 mm) dan diameter luar piston *master cylinder* (batas *service*: 10,945 mm).



Gambar 45. Memeriksa *Master Cylinder*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-13)

- e) Memasang *master cylinder* pada kemudi lalu menghubungkan kabel-kabel [1] pada *master cylinder*. Putar penyetel [2] ke dalam secara menyeluruh. Tempatkan pegas pengembali [3] pada kabel penghubung. Tekan pegas

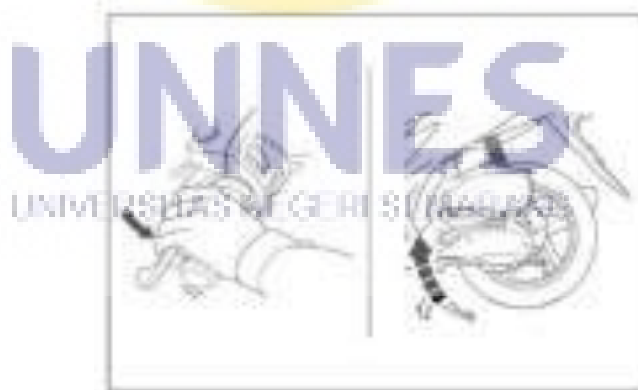
pengembali dan hubungkan ujung kabel penghubung pada *joint knocker* [4]. Langkah memasang *parts* yang dilepaskan dalam urutan terbalik dari pembongkaran. Isi dan buang angin palsu sistem hidrolik, setelah itu lakukan penyetelan *Combined Brake System (CBS)*.



Gambar 46. Memasang *Master Cylinder*  
(Astra Honda Motor, 2012: 17-14)

#### 2.2.5.3 Pemeriksaan *Combined Brake System (CBS)*

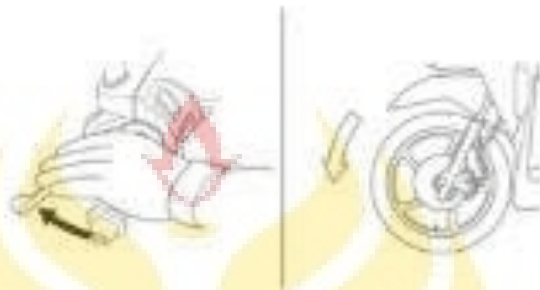
- a. Meletakkan motor pada standar tengah, kemudian tarik *handle* rem belakang. Pastikan bahwa roda belakang tidak berputar pada saat *handle* rem belakang ditarik.



Gambar 47. Memeriksa Rem Belakang  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-16)

- b. Mengangkat roda depan sampai tidak menyentuh permukaan dan putar dengan tangan. Pastikan bahwa roda depan berputar secara halus.

Mengangkat roda depan sampai tidak menyentuh permukaan dan tarik *handle* rem belakang dengan kuat. Pastikan bahwa roda depan tidak berputar pada saat *handle* rem belakang ditarik. Jika ada ketidak normalan, *setting* sistem *Combined Brake System* (CBS).



Gambar 48. Memeriksa Sistem CBS  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-16)

- c. Melepaskan *cover front* stang kemudi. Putar pengatur [1] sehingga permukaan ujung *knocker* [2] duduk pada permukaan ujung *body master cylinder*.



Gambar 49. Memeriksa Posisi Ujung *Knocker*  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-16)

- d. Memeriksa bahwa tidak ada jarak antara pin *knocker* [1] dan ujung celah *joint knocker* [2]. Apabila ada jarak, putar pengatur [3] sampai tidak ada jarak antara pin *knocker* dan ujung celah *joint knocker*. Setelah diatur

tahan penyetel dan kencangkan mur pengunci [4]. Jangan lupa untuk Memeriksa kabel penghubung antara *knocker* dan *equalizer*.



Gambar 50. Mengatur *Knocker*  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-17)

- e. Setelah mengencangkan mur pengunci, periksa bahwa tidak ada jarak di antara pin *knocker* dan ujung celah *joint knocker*. Tarik *handle* rem belakang beberapa kali dan periksa bahwa jarak antara ujung-ujung tidak berubah setelah dilakukan pengereman. Periksa ulang bahwa permukaan ujung *knocker* [1] telah duduk pada permukaan ujung *body master cylinder*. Setting jarak main bebas *handle* rem belakang.



Gambar 51. Pengecekan Setelah disetting  
(Astra Honda Motor, 2012: 3-17)

## 2.2.6 Peraga *Combined Brake System* (CBS)

Menurut Gerlach & Ely (Asyhar, 2012: 7-8) mengartikan bahwa media pembelajaran memiliki cakupan yang sangat luas, yaitu termasuk manusia, materi atau kajian yang membangun suatu kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Media mencakup semua sumber belajar yang digunakan untuk proses belajar, bisa berupa perangkat keras, perangkat lunak, dan bahkan pendidik juga termasuk salah satu bentuk media sehingga menjadi kajian dalam strategi penyampaian pembelajaran. Alat peraga adalah alat atau bahan yang digunakan pembelajar untuk: 1) membantu pembelajar dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan pembelajar, 2) mengilustrasikan dan memantapkan pesan dan informasi, dan 3) menghilangkan ketegangan dan hambatan dan rasa malas peserta didik (Asyhar, 2012: 11).

### 2.2.6.1 Pengertian Peraga *Combined Brake System* (CBS)

Alat peraga yang digunakan adalah suatu perangkat atau *stand system* mekanisme pengereman *Combined Brake System* (CBS) yang menggunakan model beberapa komponen dan prinsip kerjanya dapat diamati. Alat peraga sebagai sarana alat bantu tambahan untuk membantu/mendukung pembelajaran sistem mekanisme pengereman khususnya jenis pengereman *Combined Brake System* (CBS) agar proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien. Dengan adanya alat peraga ini dapat memberikan pemahaman yang kongkrit, lengkap, jelas, dan sesuai dengan harapan guru.

#### 2.2.6.2 Tujuan dan Manfaat Penggunaan Peraga *Combined Brake System* (CBS)

Tujuan digunakannya peraga *Combined Brake System* (CBS) ini dalam pembelajaran adalah: 1) untuk meningkatkan motivasi belajar siswa karena rasa ingin tahu mengenai *Combined Brake System* (CBS)., 2) menjadikan siswa agar berperan aktif dalam belajar, 3) menambah wawasan pengetahuan siswa tentang rem motor, dan 4) sebagai pedoman dasar untuk pelaksanaan praktik.

Banyak manfaat yang dapat diperoleh siswa dari penggunaan peraga rem CBS ini, yaitu meliputi: 1) pemahaman siswa akan maksimal tinggi dalam menerima materi memperbaiki mekanisme pengereman, 2) bertambahnya wawasan pengetahuan siswa tentang rem motor, dan 3) motivasi belajar siswa siswa meningkat.

#### 2.2.6.3 Kelebihan dan Kelemahan Peraga *Combined Brake System* (CBS)

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan media peraga *Combined Brake System* (CBS) adalah: 1) membantu guru dalam proses penyampaian materi karena metodenya lebih baik, 2) pembelajaran menggunakan media peraga *Combined Brake System* (CBS) akan meningkatkan motivasi belajar siswa, dan 3) siswa memperoleh pengetahuan baru mengenai varian sistem rem pada sepeda motor.

Kekurangan pembelajaran dengan menggunakan media peraga peraga *Combined Brake System* (CBS) adalah: 1) biaya yang dibutuhkan lebih besar, 2) proses pembuatan media peraga butuh waktu yang cukup lama.

2.2.6.4 Rancangan Pembuatan Peraga *Combined Brake System* (CBS)



Langkah-langkah dalam perencanaan pembuatan alat peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital adalah sebagai berikut: 1) membuat rancangan desain peraga, 2) konsultasi dengan dosen, guru, dan ahli otomotif, 3) menyiapkan alat, komponen dan bahan yang dibutuhkan, 4) proses pembuatan peraga didampingi ahli otomotif, 5) pembuatan modul digital, 6) melakukan uji coba peraga kepada lembaga terkait AHASS 1001 Semarang untuk mendapat surat uji kelayakan digunakan dalam proses pembelajaran dan kepada Bapak Rahmat Taufiq Wahyu W, S.pd. selaku Kepala Program Keahlian Teknik Sepeda Motor (TSM) Honda SMK Negeri 4 Semarang.

Bahan yang digunakan adalah meliputi: 1) seperangkat rem *Combined Brake System* (CBS) honda vario, 2) seperangkat rem depan tipe *floating caliper* dan seperangkat rem belakang tipe *single leading shoe*, 3) plat besi untuk pembuatan rangka peraga, 4) *Liquid Crystal Display* (LCD) untuk modul digital, 5) *acrylic* untuk penempatan panel dan *Liquid Crystal Display* (LCD), dan lain-lain. Alat yang digunakan untuk proses pembuatannya meliputi: 1) las listrik untuk membuat rangka peraga, 2) cat untuk memberi warna pada rangka peraga, 3) gergaji untuk memotong plat besi, 4) gerinda untuk merapikan sisa pengelasan pada rangka peraga, 5) bor listrik untuk membuat lubang dan dudukan roda, 6) obeng untuk mengencangkan baut, 7) ragum untuk menjepit benda kerja, 8) laptop untuk pembuatan modul digital, dan lain-lain.

### **2.2.7 Modul Digital**

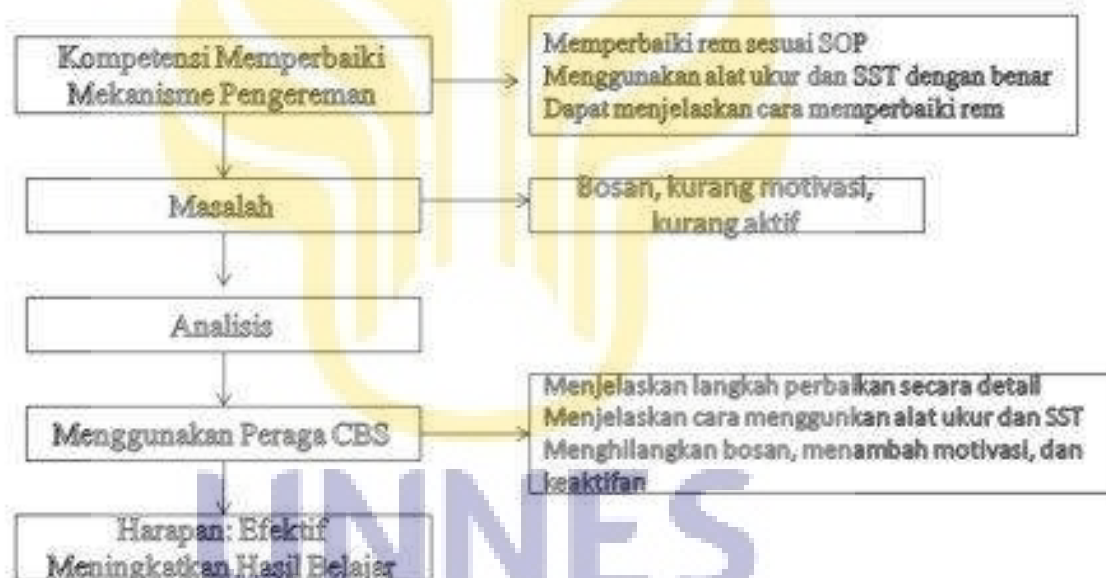
Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran (Asyhar, 2012: 155). Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah modul elektronik atau modul digital. Modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Sugianto, dkk, 2013: 102). File tersebut sebagai objek, mengalami penyimpanan dan pemindahan informasi dalam format digital.

### **2.2.8 Penelitian yang Relevan**

Penelitian terdahulu berjudul Pembelajaran Operasi Sistem Pengisian Konvensional pada Mata Kuliah Praktik Kelistrikan Engine dengan Peraga Berbasis Kerja Rangkaian. Penerapan peraga pembelajaran sistem pengisian konvensional berbasis kerja rangkaian mampu meningkatkan kualitas belajar operasi sistem pengisian konvensional pada mahasiswa D3 Teknik Mesin angkatan 2009 Universitas Negeri Semarang (Putra dan Sulisty, 2011: 8). Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata kelas kemampuan awal adalah 61,10 dengan prosentase ketuntasan 15%. Pada siklus I rata-rata kelas adalah 68,80 dengan prosentase ketuntasan 57,5% dan pada siklus II nilai rata-rata kelas meningkat menjadi 77,10 dengan prosentase ketuntasan belajar 85%.

Penelitian lain yang berjudul Penerapan Peraga Berbasis *Light Emitting Diode* pada Pembelajaran Cara Kerja Motor Starter Tipe Reduksi. Dari hasil pengujian kelompok kontrol dan kelompok eksperimen ini menggambarkan bahwa prestasi belajar mahasiswa kelompok eksperimen pada materi cara kerja motor *starter* tipe reduksi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (Kusari dan Wahyudi, 2011: 22).

### 2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 53. Bagan Kerangka Berfikir

Kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman merupakan salah satu kompetensi dasar yang harus dipelajari siswa kelas XI Teknik Sepeda Motor (TSM) Honda SMK Negeri 4 Semarang. Karakteristik pembelajaran memelihara transmisi otomatis meliputi beberapa indikator di antaranya: 1) siswa dapat memperbaiki sistem pengereman sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP), 2) siswa dapat menggunakan alat ukur dan *Special Service Tool* (SST) untuk

memperbaiki sistem pengereman dengan baik dan benar 3) siswa dapat menjelaskan cara memperbaiki sistem pengereman. Media yang dipakai dalam proses belajar mengajar siswa kelas XI TSM Honda selama ini sudah bagus, yaitu metode ceramah menggunakan media alat sebenarnya, papan tulis dan *projector*. Tetapi media yang digunakan ini cenderung menjadikan siswa bosan, kurang motivasi, dan kurang aktif. Hal ini menjadikan pemahaman siswa dalam memahami materi masih kurang, karena media yang kurang mendukung dan minat belajar siswa yang rendah sehingga kurang memperhatikan penjelasan guru.

Melalui analisis dari kedua hal di atas tentang kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman dan masalah dalam proses pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa diperlukan sebuah media yang dapat membantu proses pembelajaran di kelas tentang kompetensi memperbaiki mekanisme pengereman. Hal ini sebagai upaya mewujudkan metode pembelajaran dengan media yang mendukung tercapainya kualitas pendidikan yang bermutu, sehingga dengan adanya media ini rasa bosan siswa hilang, siswa menjadi termotivasi untuk belajar dan lebih aktif lagi. Tidak dipungkiri bahwa dewasa ini penggunaan media peraga yang inovatif bisa menarik perhatian siswa.

Oleh karena itu, diperlukan peraga *Combined Brake System* (CBS) yang dianggap inovatif dalam proses belajar mengajar demi tercapainya hasil belajar. Karakteristik dari media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital sendiri terdiri dari indikator-indikator yang mendukung agar dapat diterapkan pada proses pembelajaran tentang kompetensi memperbaiki mekanisme pengereman. Indikator tersebut adalah (1) dapat menjelaskan secara

berurutan langkah-langkah kerja dalam memperbaiki mekanisme pengereman, baik melalui teks tertulis, gambar, atau video, (2) dapat menjelaskan cara menggunakan dan membaca alat ukur, 3) dapat menghilangkan rasa bosan siswa dalam mengikuti proses belajar, 3) dapat memberikan motivasi kepada siswa dalam belajar dan menimbulkan rasa ingin tahu dari dalam diri siswa, (3) dapat mengkondisikan pembelajaran di kelas sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam mengikuti proses belajar, (4) diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan uraian di atas diharapkan peraga *Combined Brake System* (CBS) efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi memperbaiki mekanisme pengereman

## 2.4 Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul (Arikunto, 2006: 71). Karena hipotesis hanya bersifat sementara, maka jawaban tersebut bisa benar dan salah. Hipotesis akan dianggap benar bila sesuai dengan kenyataan yang ada dan akan dianggap salah bila tidak sesuai dengan kenyataan yang ada. Pada penelitian ini dirumuskan hipotesis yaitu:

Ho: Peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TSM Honda SMK Negeri 4 Semarang pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman.

Ha: Peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TSM Honda SMK Negeri 4 Semarang pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMK Negeri 4 Semarang pada kelas XI TSM Honda. Peneliti dapat mengambil beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Berdasarkan data instrumen evaluasi peraga, para ahli menilai bahwa media peraga *Combined Brake System* (CBS) berbasis modul digital sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Penerapan peraga *Combined Brake System* berbasis modul digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TSM Honda SMK Negeri 4 Semarang pada kompetensi dasar memperbaiki mekanisme pengereman.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMK Negeri 4 Semarang pada kelas XI TSM Honda, dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilaksanakan penelitian tindak lanjut tentang penerapan media peraga pada kompetensi yang lainnya, dengan terlebih dahulu memperhatikan kendala-kendala yang mungkin terjadi dalam penelitian.
2. Pembelajaran praktik tentang memperbaiki mekanisme pengereman lebih efektif disampaikan menggunakan media peraga langsung, karena dengan praktik langsung dengan alat peraga siswa akan mempermudah siswa dalam menyerap ilmu yang dipelajari, memberikan pengalaman belajar lebih dan akan lebih mudah diingat siswa.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andry. 2009. *Combi Brake system*. <http://www.ahass.org/combi-brake-system-vario-techno/>. Diunduh pada tanggal 31/01 2015; 13:25 WIB.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astra Honda Motor. 2012. *Buku Pedoman Reparasi Vario Techno 125*. Jakarta: Honda Motor.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Eliaputra, Ardi. 2009. *Kupas Tuntas Combined Brake System (CBS) dan Parking Brake Lock (Figur Unggulan Vario CBS Techno)*. <http://endemania4ever.blogdetik.com/2009/10/08/kupas-tuntas-combined-brake-system-cbs-dan-parking-lock-fitur-unggulan-vario-cbs-techno/>. Diunduh pada 31/01 2015; 22:11 WIB.
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Khanafiyah, Siti dan Ani Rusilowati. 2010. Penerapan Pendekatan *Modified Free Inquiry* sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru dalam Mengembangkan Jenis Eksperimen dan Pemahaman terhadap Materi Fisika. *Jurnal Berkala Fisika*. Vol. 13, No. 2: Hlm E7 – E14.
- Khumaedi, Muhammad. 2012. Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang*. Vol. 12. No. 1: 25-30.
- Kusari dan Wahyudi. 2011. Penerapan Peraga Berbasis *Light Emitting Diode* pada Pembelajaran Cara Kerja Motor Starter Tipe Reduksi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang*. Vol. 11. No. 1: 21-24.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Putra, Dion Anggara dan Suratno Margo Sulisty. 2011. Pembelajaran Operasi Sistem Pengisian Konvensional Pada Mata Kuliah Praktik Kelistrikan Engine Dengan Peraga Berbasis Kerja Rangkaian. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 11. No. 1: 5-9.
- Rifa'i, Achmad R.C., dan Catharina Tri Anni. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Samsudi. 2009. *Disain Penelitian Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Surapranata, Sumarna. 2009. Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugianto, Dony, A.G. Abdullah, S. Elvyanti, Y. Muladi. 2013. Modul Virtual: Multimedia *Flipbook* Dasar Teknik Digital. *Jurnal INVOTEC*. Volume IX. No. 2: 101-116.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.