

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *WEB*
UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH
TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Sidik Wahid Nuzuliyanto

NIM. 11504241025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *WEB*
UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH
TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh :

Sidik Wahid Nuzuliyanto

NIM. 11504241025

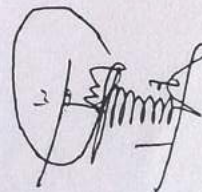
Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

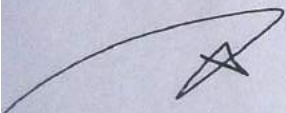
Yogyakarta, 18 Januari 2016

Menyetujui,

Mengetahui,
Kaprosdi Pendidikan Teknik Otomotif,

Dosen Pembimbing,




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

Muhkamad Wakid, M.Eng.
NIP. 19770717 200212 1 001

PERNYATAAN

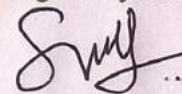
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Web*
Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan
Pemindah Tenaga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

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

Yogyakarta, 18 Januari 2016

Yang menyatakan,



Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA.

Disusun Oleh:

Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada
Tanggal 10 Februari 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Muhkamad Wakid, M.Eng.	Ketua Penguji		15 Februari 2016
Bambang Sulisty, M.Eng.	Sekretaris Penguji		16 Februari 2016
Moch Solikin, M.Kes.	Penguji Utama		15 Februari 2016

Yogyakarta, 10 Februari 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

“Allah tidak akan memberikan beban kepada seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(Qs. Al-Baqoroh: 286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhan-mu lah engkau berharap”

(QS. Al Insyirah: 6-8)

“Sukses sering kali datang pada mereka yang berani bertindak, dan jarang menghampiri penakut yang tidak berani mengambil konsekuensi”

(Jawaharlal Nehru)

“Percayalah, bahwa hasil tak akan pernah mengkhianati proses, dan tetaplah bekerja keras untuk hari esok yang membanggakan”

PERSEMBAHAN

Penulis persembahkan Skripsi ini untuk :

- *Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan dukungan tanpa henti*
- *Adik, kakak, sahabat dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi*
- *Teman-teman seperjuangan "Pendidikan Teknik Otomotif Kelas C 2011"*
- *Almamater Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB
UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH
TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Oleh:
Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Merancang media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga (PSPT) pada materi sistem rem kendaraan untuk SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, 2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran PSPT pada materi sistem rem kendaraan dari segi tampilan, bahasa, isi dan interaktivitas.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran PSPT materi sistem rem kendaraan ini melalui 7 tahap yaitu: 1) Studi Pendahuluan dan pengumpulan data, 2) Perencanaan, 3) Pengembangan produk awal, 4) Uji coba awal, 5) Revisi produk uji coba awal, 6) Uji coba lapangan utama, 7) Revisi produk uji coba lapangan utama. Subyek dalam penelitian ini berjumlah 6 siswa untuk uji coba kelompok kecil dan 48 siswa untuk uji coba kelompok besar jadi jumlah keseluruhan subyek penelitian pada penelitian ini sejumlah 54 siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Hasil penelitian berupa: 1) rancangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan berupa a) Jenis huruf Arial, b) Ukuran huruf 12 pt, c) Penggunaan spasi 1,15, d) Warna *background* biru, e) Penempatan video/animasi di bawah materi, f) Tata letak *side bar* pada samping kanan, g) Tata letak menu *side bar* adalah posisi *login* diatas, jam ditengah dan kalender di bawah, h) Tata letak menu utama pada posisi; 2) Media pembelajaran berbasis *web* yang layak digunakan yang dilihat dari segi isi, bahasa, tampilan, interaktivitas dan pemrograman. Kelayakan media pembelajaran diperkuat oleh hasil pretasi belajar siswa. Pada tahap uji coba utama terdapat penelitian kecil didalamnya yaitu penelitian eksperimen untuk mengetahui hasil prestasi belajar siswa. Prestasi belajar siswa kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa kelas kontrol yang pembelajarannya tanpa media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT materi sistem rem kendaraan. Hal ini dibuktikan berdasarkan perhitungan uji *Mann-Whitney* dengan hasil perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar kelompok eksperimen dengan nilai rata-rata *posttest* siswa adalah 76,43 dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 87,5 dan kelompok kontrol dengan nilai rata-rata nilai *posttest* siswa adalah 54,64 dengan nilai terendah 32,5 dan nilai tertinggi 82,5 yaitu sebesar $0.000 < 0,05$ dengan hasil analisis nilai *asympt sig (2 tailed)* lebih kecil dari 0,05.

Kata kunci: Media Pembelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga, Pengembangan, *Web*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Web* Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta” dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penulisan tugas akhir skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Berkenaan dengan hal tersebut penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Muhkamad Wakid, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Zainal Arifin, M.T., dan Martubi, M.Pd., M.T., selaku validator instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan saran, masukan, dan perbaikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Tawardjono Us., M.Pd., dan Noto Widodo, M.Pd., selaku validator media pembelajaran pada penelitian Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan saran, masukan, dan perbaikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan tujuan.
4. Dr. Zainal Arifin, M.T., selaku Kajur Pendidikan Teknik Otomotif, yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

5. Prof. Dr. Herminarto Sofyan, M.Pd., selaku koordinator Tugas Akhir Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.
6. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan FT beserta staf yang telah memberikan izin penelitian dalam memperlancar penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Teknik Otomotif yang tidak hanya mentransfer ilmu pengetahuan tetapi juga telah mentransfer nilai-nilai yang berharga selama kuliah.
8. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang telah membantu administrasi penulis.
9. Drs. Sukisno Suryo, M.Pd., selaku Kepala SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta beserta seluruh staf, guru dan karyawan. Terima kasih atas diizinkannya melakukan penelitian di sekolah tersebut.
10. Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah membantu dalam proses penelitian dalam penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya skripsi ini.

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

Yogyakarta, 18 Januari 2016

Penulis,

Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Spesifikasi Produk	11
G. Manfaat Penelitian	12
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori.....	13
1. Pembelajaran.....	13
2. Media Pembelajaran	14
3. Pembelajaran Jarak Jauh.....	18
4. Pembelajaran Berbasis Elektronik (<i>e-learning</i>).....	19
5. Pembelajaran Berbasis <i>Web</i>	20
6. <i>Web</i> sebbagai bahan ajar	20
7. Tinjauan Singkat Materi Sistem Rem Kendaraan	24
B. Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Pikir	35
D. Pertanyaan Penelitian.....	36
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan.....	37
B. Waktu dan Tempat Penelitian	38
C. Prosedur Pengembangan	38
D. Subjek dan Objek Penelitian	47
E. Metode dan Alat Pengumpulan Data	48
F. Teknik Analisis Data	58
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data Uji Coba.....	61

B. Analisi Data	71
C. Kajian Produk	89
D. Pembahasan.....	90

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	120
B. Keterbatasan Produk.....	122
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	123
D. Saran	123

DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN	126

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi dasar.....	25
Tabel 2. Teknik pengambilan data	49
Tabel 3. Kisi-kisi instrument kuesioner	52
Tabel 4. Kisi-kisi soal evaluasi.....	53
Tabel 5. Kategori reliabilitas soal.....	57
Tabel 6. Aturan pembobotan	59
Tabel 7. Konversi skor menjadi skala kualitas <i>web</i>	59
Tabel 8. Data untuk menyusun media aspek pemilihan jenis huruf.....	61
Tabel 9. Data untuk menyusun media aspek pemilihan ukuran huruf ...	62
Tabel 10. Data untuk menyusun media aspek penggunaan jarak.....	62
Tabel 11. Data untuk menyusun media aspek warna <i>background</i>	62
Tabel 12. Data untuk menyusun media aspek penempatan video	62
Tabel 13. Data untuk menyusun media aspek tata letak <i>side bar</i>	63
Tabel 14. Data untuk menyusun media aspek tata letak menu <i>side bar</i>	63
Tabel 15. Data untuk menyusun media aspek tata letak menu	63
Tabel 16. Hasil penilaian ahli materi bapak Dr. Tawardjono Usman. M. Pd	64
Tabel 17. Hasil penilaian ahli media 1 bapak Noto Widodo, M. Pd	65
Tabel 18. Hasil penilaian ahli media 2 bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph. D	66
Tabel 19. Hasil penilaian uji coba produk awal.....	67
Tabel 20. Hasil penilaian uji coba produk utama	69
Tabel 21. Daftar nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelompok kontrol	70
Tabel 22. Daftar nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelompok eksperimen	71
Tabel 23. Hasil validasi ahli materi	77
Tabel 24. Saran dan Masukan ahli materi	77
Tabel 25. Hasil validasi ahli media Bapak Drs.Noto Widodo, M.Pd.....	78
Tabel 26. Hasil validasi ahli media Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph. D	79
Tabel 27. Saran dan Masukan ahli media	80
Tabel 28. Persentase Tanggapan siswa terhadap kualitas <i>web</i> pada kelompok kecil	81
Tabel 29. Persentase Tanggapan siswa terhadap kualitas <i>web</i> pada kelompok besar	83
Tabel 30. Hasil Uji Normalitas Sebaran.....	85
Tabel 31. Uji Homogenitas	86
Tabel 32. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> dengan SPSS	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembagian jaringan <i>internet</i> SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	6
Gambar 2. Komponen sistem rem kaki hidrolis	27
Gambar 3. Bagan alur proses R & D	39
Gambar 4. Bagan alur proses produksi awal media	42
Gambar 5. Histogram pemilihan jenis huruf	72
Gambar 6. Histogram pemilihan ukuran huruf	73
Gambar 7. Histogram penggunaan spasi	73
Gambar 8. Histogram pemilihan warna background	74
Gambar 9. Histogram pemilihan tata letak video/ animasi	74
Gambar 10. Histogram pemilihan tata letak <i>side bar</i>	75
Gambar 11. Histogram pemilihan tata letak menu <i>side bar</i>	75
Gambar 12. Histogram pemilihan tata letak menu	76
Gambar 13. Diagram batang hasil penilaian ahli media bapak Drs.Noto Widodo, M.Pd	78
Gambar 14. Diagram batang hasil penilaian ahli media bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D	79
Gambar 15. Diagram batang tanggapan siswa terhadap kualitas <i>web</i> pada kelompok kecil	69
Gambar 16. Diagram batang tanggapan siswa terhadap kualitas <i>web</i> pada kelompok besar	82
Gambar 17. <i>Printscreen</i> sebelum perubahan jenis huruf.....	96
Gambar 18. <i>Printscreen</i> sesudah perubahan jenis huruf.....	97
Gambar 19. <i>Printscreen</i> sebelum perubahan ukuran huruf	97
Gambar 20. <i>Printscreen</i> sesudah perubahan ukuran huruf	98
Gambar 21. <i>Printscreen</i> sebelum perubahan warna <i>background</i>	99
Gambar 22. <i>Printscreen</i> sesudah perubahan warna <i>background</i>	99
Gambar 23. <i>Printscreen</i> sebelum perubahan penempatan tata letak menu <i>side bar</i>	100
Gambar 24. <i>Printscreen</i> sesudah perubahan penempatan tata letak menu <i>side bar</i>	100
Gambar 25. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan gambar	102
Gambar 26. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan gambar	102
Gambar 27. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan penggantian gambar <i>banner</i>	103
Gambar 28. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan penggantian gambar <i>banner</i>	103
Gambar 29. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan pembuatan <i>Link</i> agar PDF dapat dilihat secara <i>full screen</i>	104
Gambar 30. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan pembuatan <i>Link</i> agar PDF dapat dilihat secara <i>full screen</i>	104
Gambar 31. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan ketebalan huruf	105
Gambar 32. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan ketebalan huruf	105
Gambar 33. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan biodata	106
Gambar 34. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan biodata	106
Gambar 35. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan file PDF	107
Gambar 36. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan file PDF	107

Gambar 37. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan animasi	108
Gambar 38. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan animasi	108
Gambar 39. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan web materi kedua dengan menambahkan video	109
Gambar 40. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan web materi kedua dengan menambahkan video	109
Gambar 41. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan pembuatan <i>link download</i>	111
Gambar 42. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan pembuatan <i>link download</i>	111
Gambar 43. <i>Printscreen</i> sebelum perbaikan pembuatan fasilitas <i>chatting</i>	115
Gambar 44. <i>Printscreen</i> sesudah perbaikan pembuatan fasilitas <i>chatting</i>	116

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY.....	128
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari Pimpinan Daerah Muhammadiyah (PDM) Kota Yogyakarta.....	129
Lampiran 3. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	130
Lampiran 4. Surat Pengantar Validasi Instrumen	131
Lampiran 5. Surat Keterangan validasi	133
Lampiran 6. Surat Pengantar Validasi Media	137
Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media	140
Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen.....	149
Lampiran 9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	156
Lampiran 10. Soal Evaluasi.....	163
Lampiran 11. Silabus	173
Lampiran 12. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	175
Lampiran 13. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol.....	176
Lampiran 14. Daftar Hadir Siswa Kelas Eksperimen	177
Lampiran 15. Daftar Hadir Siswa Kelas Kontrol.....	178
Lampiran 16. Daftar Nama Siswa Pada Uji coba kelompok kecil.....	179
Lampiran 17. Daftar Hadir Siswa Pada Uji coba kelompok kecil	180
Lampiran 18. Daftar Nilai Kelas Eksperimen.....	181
Lampiran 19. Daftar Nilai Kelas Kontrol	182
Lampiran 20. Hasil Hitung Validitas dan Reabilitas soal evaluasi	183
Lampiran 21. Uji Prasarat Analisis (Homogenitas dan Normalitas).....	184
Lampiran 22. Hasil Hitung Validitas dan Reabilitas Instrumen kelayakan	199
Lampiran 23. Hasil Hitung Mann Whitney	205
Lampiran 24. Tabel Chi Square.....	208
Lampiran 25. Tabel Distribusi Nilai F 0,05.....	209
Lampiran 26. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen	215
Lampiran 27. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol.....	216
Lampiran 28. <i>Printscreen</i> Produk Awal Media Pembelajaran Berbasis <i>Web</i> ...	217
Lampiran 29. <i>Printscreen</i> Produk Akhir Media Pembelajaran Berbasis <i>Web</i> ...	229
Lampiran 30. <i>Flowchart</i> Media Pembelajaran Berbasis <i>Web</i>	242
Lampiran 31. <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran Berbasis <i>Web</i>	243
Lampiran 32. Hasil Observasi dan Wawancara	322
Lampiran 33. Jadwal Pelajaran Jurusan TKR SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	332
Lampiran 34. Kartu Bimbingan Skripsi	333
Lampiran 35. bukti selesai revisi	339

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komponen pendidikan dalam penerapannya di sekolah terdiri dari berbagai unsur, diantaranya guru, siswa dan materi ajar. Ketiga unsur tersebut akan berjalan dan saling mengisi jika metode pembelajaran, jenis media pembelajaran dan suasana yang mendukung untuk diadakannya kegiatan pembelajaran.

Perkembangan di dunia pendidikan saat ini mengalami berbagai perubahan, salah satunya adalah perubahan kurikulum yang sebelumnya menganut kurikulum KTSP di ubah menjadi kurikulum 2013. Tujuan diberlakukannya kurikulum 2013 ini salah satunya adalah agar siswa dapat belajar mandiri. Sehingga siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran. Menurut pernyataan mendikbud yang dikutip dari situs satuharapan.com mengungkapkan, setiap orang tua menginginkan anak-anaknya untuk bisa belajar mandiri dalam setiap pembelajaran dan belajar secara mandiri menjadi kunci bisa hidup mandiri dan sukses di masa depan. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui pentingnya belajar mandiri. Pada implementasi kurikulum 2013 ditemukan berbagai kendala pada siswa untuk melakukan pembelajaran mandiri diantaranya adalah terbatasnya sumber belajar yang mendukung pembelajaran mandiri tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang dikutip dari situs okezone.com diperoleh hasil bahwa guru menerangkan sedikit materi kemudian materi yang selebihnya siswa harus mencarinya sendiri kemudian dilakukan presentasi dan diskusi. Siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran mandiri tersebut karena kurangnya sumber belajar untuk mencari materi yang komplit dan mendalam karena

siswa diharuskan mencari sendiri materi pelajarannya. Dari hasil kutipan wawancara tersebut perlu adanya media pembelajaran yang mendukung pembelajaran secara mandiri yang didalamnya terdapat sumber belajar berupa materi-materi yang komplit dan mendalam salah satunya adalah media pembelajaran berbasis web.

Proses pembelajaran di SMK menuntut pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik untuk belajar aktif. Dalam hal ini digunakan komputer sebagai media untuk membantu peserta didik belajar mandiri. Dengan komputer peserta didik dapat belajar banyak hal sesuai dengan perkembangan teknologi, salah satunya yaitu dengan penggunaan media pembelajaran berbasis *web*. Penggunaan media *web* sebagai salah satu media pembelajaran selain akan menarik minat peserta didik untuk belajar aktif juga dapat diakses siswa diluar jam belajar di sekolah. Bahan ajar yang dikemas sebagai media belajar berbasis *web* merupakan salah satu bentuk aplikasi dari sistem *e- learning* tidak hanya mampu menyajikan materi belajar secara lebih menarik dan *up to date* tetapi juga memungkinkan adanya unsur interaktif dan umpan balik antara guru dan siswa dalam pembelajaran, sehingga metode pembelajaran yang dilakukan guru akan lebih bervariasi dan siswa lebih banyak aktif dalam belajar.

Teknologi komputer dianggap sebagai kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari bahkan dalam penyelenggaraan pendidikan. Teknologi ini dianggap alternatif yang baik karena memiliki kelebihan dan keunggulan sehingga penggunaanya dapat bekerja secara cepat dan akurat. Contoh nyata dari pemanfaatan perkembangan teknologi ini adalah adanya *internet (interconnection network)* yaitu salah satu bentuk jaringan

tanpa kabel yang dapat menghubungkan antara pengguna yang satu dengan pengguna komputer yang lain dengan jangkauan yang sangat luas. Adanya jaringan *internet* memungkinkan komunikasi antar penggunanya dan berbagi kebutuhan informasi, serta pembuatan media pembelajaran yang memanfaatkan program-program pada teknologi komputer ini. Diantaranya adalah media pembelajaran berbasis *web*.

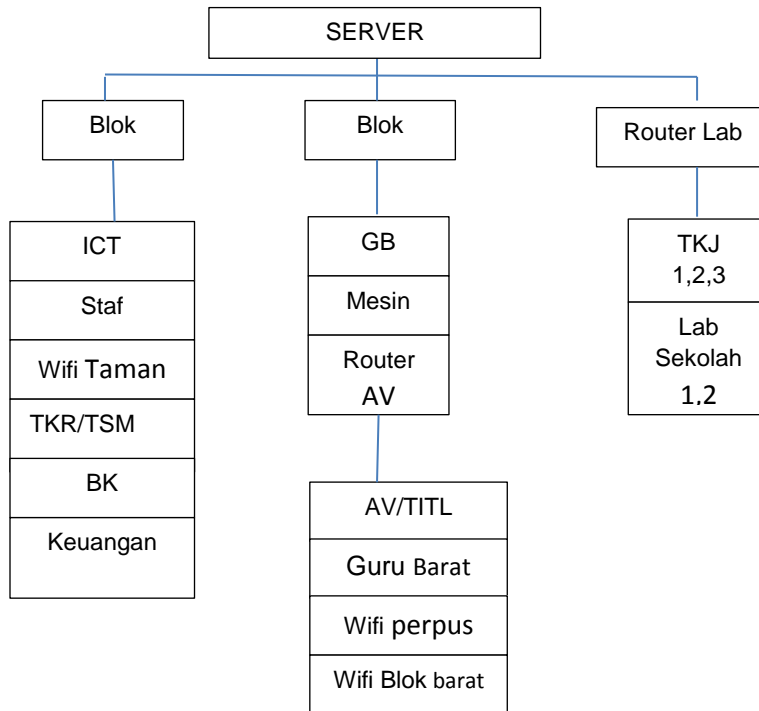
Negara Indonesia telah berkomitmen untuk memasuki dan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk pendidikan. Sejak tahun 90-an telah dilakukan berbagai macam uji coba pendidikan berbasis TIK terutama pada jenjang pendidikan tinggi (dikti) dan sekolah menengah kejuruan (SMK). Targetnya adalah menjangkau seluruh jenjang dan jalur pendidikan. Menurut hasil wawancara dengan Menteri Pendidikan Nasional Bambang Sudibyo yang dikutip dari situs baehaqiarfan.blogspot.co.id mengungkapkan Tahun 2012 sudah memberikan akses ke lebih dari sepuluh ribu sekolah terutama SMA dan SMK, bahkan SD dan SMP sudah online. Semua perguruan tinggi negeri sekarang sudah online dengan Jejaring Pendidikan Nasional (Jardiknas) dan lebih 100 perguruan tinggi swasta sudah online. Kebijakan pemanfaatan TIK untuk pendidikan ini adalah terobosan yang dilakukan secara masal yaitu sebanyak 70 persen SMK sudah memiliki laboratorium komputer, sedangkan SMA sebanyak 30 persen dan SMP 20 persen. Pada tahun 2008 pengadaan komputer di sekolah-sekolah akan dilakukan secara besar-besaran. Strategi pemanfaatan TIK dimulai dari jenjang pendidikan yang paling siap. Dari hasil wawancara tersebut pemerintah melakukan optimalisasi penggunaan IT di dunia pendidikan, akan tetapi pemanfaatannya kurang optimal yang ditunjukkan masih kurangnya pemanfaatan fasilitas komputer dan internet

karena hanya digunakan pada pelajaran tertentu. Hal tersebut di duga karena kurangnya media pembelajaran berbasis web yang baik yang didalamnya terdapat materi pelajaran yang komplit seperti materi tertulis, video/animasi, forum diskusi dan soal. Salah satu sekolah yang pemanfaatannya kurang optimal adalah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta khususnya pada jurusan teknik kendaraan ringan.

Berdasarkan hasil observasi pada saat PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta diperoleh hasil bahwa sekolah tersebut telah dilengkapi dengan fasilitas laboratorium komputer lengkap dengan fasilitas *internet* dan *wifi* yang memungkinkan siswa mengakses *internet* melalui komputer ataupun *notebook*. Akan tetapi fasilitas tersebut belum mampu dimanfaatkan oleh guru dengan baik. *Internet* lebih banyak digunakan untuk mengakses media sosial (*facebook, twitter, yahoo messenger, skype*, game online dan lain-lain). Keadaan menjadi ironis saat minat siswa dalam mengakses *internet* tinggi yang ditunjukkan dengan fakta banyaknya siswa yang mengakses *internet* pada saat jam istirahat ataupun jam kosong pelajaran dengan menggunakan laptop, ponsel dan fasilitas komputer sekolah yang ada dipergustakaan pada setiap harinya, akan tetapi masih sedikit ditemukan media pembelajaran berbasis *web* yang didalamnya memiliki berbagai unsur yang terkandung dalam satu paket materi seperti materi tertulis, animasi, video, soal untuk evaluasi, dan forum diskusi untuk pembahasan suatu materi pelajaran sehingga dapat mendukung dan mengarahkan siswa pada pembelajaran yang mandiri. Perlu adanya penyusunan media pembelajaran berbasis *web* yang dapat mereka akses melalui *internet* dimanapun dan kapanpun.

Media pembelajaran berbasis *web* yang tepat harus memperhatikan segi tampilan, bahasa, isi dan interaktivitas, sehingga harus mengetahui karakter siswa itu sendiri agar siswa lebih tertarik untuk belajar menggunakan media pembelajaran tersebut. Karakter siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta menurut hasil pengamatan saat PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki mayoritas siswa laki-laki yang dominan menyukai warna kesukaan biru, hitam dan hijau, hal tersebut terlihat dari warna kaos dan pakaian kerja yang siswa buat sendiri. Kegiatan yang disukai adalah kegiatan yang berhubungan dengan *internet* hal tersebut terlihat dari pada saat jam istirahat banyak siswa yang terlihat banyak mengakses *internet* dari ponsel, laptop maupun di komputer di perpustakaan yang disediakan untuk siswa. Proses pembelajaran siswa cenderung aktif bergerak dari pada diam, dan sangat menyukai media pembelajaran dengan bentuk animasi dan video dilihat dari respon siswa terhadap guru yang mengajar dengan media animasi dan video. Dari Karakter siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta tersebut dapat disusun media pembelajaran berbasis *web* yang cocok dengan karakter tersebut.

Dari hasil observasi menurut pengurus jaringan *internet* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta Bapak Anam didapatkan bahwa Sekolah tersebut menggunakan layanan *internet* Speedy dengan *Banwitch* sebesar 50 MBps. Biaya yang digunakan adalah Rp 6500000 dengan jam aktif *internet* 24 jam. Penggunaannya bisa dilihat pada Gambar. 1 sebagai berikut



Gambar 1. Pembagian jaringan *internet* SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Akan tetapi penggunaan *internet* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta masih kurang efisien, yang ditunjukkan pada jadwal penggunaan lab KKPI 1 dan lab KKPI 2 yaitu pada lab KKPI 1 dengan total jam pelajaran perminggu adalah 54 jam pelajaran, tidak terpakai sebesar 12 jam pelajaran, sedangkan lab KKPI 2 dengan total jam pelajaran perminggu adalah 54 jam pelajaran, tidak terpakai sebesar 30 jam pelajaran. Pada jam 15.01 – 06.59 jaringan *internet* banyak yang tidak terpakai padahal jam aktif *internet* adalah 24 jam. Dari fakta tersebut untuk mengisi kekosongan jam dari penggunaan lab komputer maka dibutuhkan suatu media pembelajaran berbasis *web* yang bisa digunakan dengan model *local Host* yang bisa digunakan di lingkungan lab komputer ataupun *online* 24 jam sehingga siswa juga dapat menggunakannya di rumah.

Mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga (PSPT) adalah mata pelajaran yang didalamnya terdapat pokok bahasan mengenai sistem rem, kemudi, kopling, transmisi dan cara pemelahaannya. Kompetensi yang ada dalam

mata pelajaran tersebut sangatlah penting dikuasai oleh siswa jurusan teknik kendaraan ringan, karena sangat dibutuhkan dalam pekerjaan pemeliharaan sebuah kendaraan di dunia industri. Kompetensi mengenai sistem rem kendaraan sangat penting di dunia industri, hal tersebut dapat di lihat dari intensitas pekerjaan pada bengkel kendaraan yang sangat sering melakukan pekerjaan perawatan maupun perbaikan sistem rem kendaraan. Sistem rem kendaraan adalah sebuah sistem yang wajib ada disetiap kendaraan dalam kaitannya dengan tingkat keamanan suatu kendaraan. Tingkat kesulitan penguasaan kompetensi materi sistem rem tersebut cukup sulit karena banyaknya jenis-jenis dari sistem rem dan kebanyakan materi adalah menghafal komponen-komponen rem, cara kerja dan mengenai diagnosis kerusakannya yang bervariasi. Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dalam pencapaian prestasi belajar mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga (PSPT) terutama pada materi sistem rem kendaraan dalam nilai ulangan teori mengalami hambatan dalam hasil prestasi yang dicapai siswa. Dari hasil observasi saat PPL dalam proses belajar mengajar di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta didapatkan hasil prestasi belajar tersebut sebanyak 26,7% mencapai KKM dan 73,3% tidak mencapai KKM. Rata-rata nilai yang dicapai siswa sebanyak 66 dari 30 siswa. Untuk mencapai kriteria ketuntasan minimal tersebut maka perlu diadakannya peningkatan agar memperoleh hasil yang maksimal sesuai dengan KKM sebesar 75.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka indentifikasi masalah yang pertama adalah implementasi kurikulum 2013 ditemukan berbagai kendala pada siswa untuk melakukan pembelajaran mandiri, diantaranya adalah kurangnya media pembelajaran yang didalamnya terdapat sumber belajar yang

mendukung pembelajaran mandiri, yang seharusnya adalah terdapat media pembelajaran yang didalamnya terdapat sumber belajar yang mendukung pembelajaran mandiri salah satunya media pembelajaran berbasis web . Hal tersebut diduga karena karena guru masih banyak yang belum mampu membuat media pembelajaran berbasis *web*, dikarenakan latar belakang pendidikan guru tidak memiliki kompetensi dalam perancangan sebuah media pembelajaran berbasis *web*.

Permasalahan yang kedua adalah pemerintah melakukan optimalisasi penggunaan IT di dunia pendidikan dengan mengadakan fasilitas komputer dan internet di berbagai sekolah, akan tetapi pemanfaatannya masih kurang optimal yang ditunjukkan masih kurangnya pemanfaatan komputer dan internet untuk kegiatan pembelajaran karena hanya digunakan pada pembelajaran tertentu saja. Hal tersebut di duga karena kurangnya media pembelajaran berbasis web yang baik yang didalamnya terdapat materi pelajaran yang komplit seperti materi tertulis, video/animasi, forum diskusi dan soal. Salah satu sekolah yang pemanfaatannya kurang optimal adalah SMK Muhammadiyah 3 yogyakarta khususnya pada jurusan teknik kendaraan ringan.

Permasalahan yang ketiga adalah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta telah dilengkapi dengan fasilitas laboratorium komputer dan fasilitas *internet*, namun belum optimal dalam waktu penggunaannya, yang seharusnya bisa lebih optimal dalam penggunaannya. Hal tersebut diduga karena kurang dimanfaatkannya laboratorium komputer oleh guru dalam proses pembelajaran dan kurang meratanya pengaturan pembagian jadwal waktu penggunaannya.

Permasalahan yang empat adalah rendahnya prestasi belajar siswa tentang mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem yang ditunjukkan dari hasil nilai ulangan teori sebanyak 73,3 % belum

mencapai KKM yang seharusnya siswa dapat mencapai nilai di atas KKM sebanyak 100%. Hal tersebut diduga karena kurangnya media pembelajaran yang menunjang siswa dalam belajar, motivasi belajar siswa yang masih kurang dan metode pembelajaran yang kurang sesuai dengan karakter siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Permasalahan yang kelima adalah tingginya minat siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dalam mengakses *internet* dengan fakta banyaknya siswa yang mengakses *internet* pada saat jam istirahat ataupun jam kosong pelajaran dengan menggunakan laptop, ponsel dan fasilitas komputer sekolah namun masih kurangnya media pembelajaran yang memiliki berbagai unsur yang terangkum dalam satu paket materi seperti materi tertulis, animasi, video, soal untuk evaluasi dan forum untuk diskusi. Media pembelajaran berbasis *web* tersebut seharusnya dimiliki oleh SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Kurangnya media pembelajaran berbasis *web* tersebut diduga karena guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta khususnya jurusan teknik kendaraan ringan belum ada yang mampu membuat media pembelajaran berbasis *web*, dikarenakan latar belakang pendidikan guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta tidak memiliki kompetensi dalam perancangan sebuah media pembelajaran berbasis *web*. Dibutuhkan suatu kajian yang didalamnya terdapat tentang rancangan media pembelajaran berbasis *web* yang sesuai dengan karakter siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, khususnya pada mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan, dengan alasan tingkat kesulitannya dari materi tersebut cukup tinggi dan diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa yang banyak mendapatkan nilai di bawah KKM.

C. Batasan Masalah

Dengan memperhatikan berbagai permasalahan yang ada di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, luasnya masalah yang dihadapi dan untuk lebih memfokuskan penelitian, maka dalam penelitian ini permasalahan yang akan diangkat adalah permasalahan yang ketiga yaitu tentang perancangan media pembelajaran berbasis *web*. Media pembelajaran berbasis *web* tersebut memiliki berbagai unsur yang terkandung dalam satu paket materi seperti materi tertulis, animasi, video, soal evaluasi dan forum untuk diskusi pada mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan yang sesuai dengan karakter siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan dapat diambil rumusan masalah adalah

1. Bagaimana rancangan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan untuk SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan dari segi tampilan, bahasa, isi dan interaktivitas ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini tidak luput dari rumusan masalah yang diajukan di atas yaitu :

1. Merancang media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan untuk SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan dari segi tampilan, bahasa, isi, pemrograman dan interaktivitas.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan berupa *web* media pembelajaran pada mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga dengan pokok bahasan prinsip dasar pengereman, sistem rem cakram, sistem rem tromol, sistem hidrolis rem, pemeliharaan rem cakram, pemeliharaan rem tromol, penggantian minyak rem, pembuangan udara pada sistem hidrolis rem (*bleeding*), pengecekan booster, penyetelan pedal rem, dan pemeriksaan pipa rem. Rancangan diaplikasikan dalam komputer dengan perangkat lunak (*software*) utama *Adobe Dream Weaver CS5* dan perangkat lunak lainnya.

Media yang dikembangkan dilengkapi dengan teks, gambar, animasi, dan video. Media pembelajaran berisikan penjelasan tentang materi sistem rem kendaraan serta soal-soal untuk evaluasi sebanyak 40 soal dengan 1 varian soal. Media Pembelajaran yang dikembangkan memiliki menu diantaranya menu beranda, menu pendahuluan (sub menu petunjuk penggunaan dan sub menu kompetensi dasar), menu materi (sub menu identifikasi sistem rem dan sub menu pemeliharaan sistem rem), menu evaluasi, menu hubungi kami, menu chat dan menu penutup. Media Pembelajaran yang dikembangkan digunakan untuk 2 kali pertemuan atau lebih dengan jumlah jam 12 – 13 jam pelajaran. Media Pembelajaran yang dikembangkan dapat dengan mudah diakses dengan jaringan *internet* menggunakan aplikasi *browser* komputer sesuai dengan alamat *web* remuny.ac.id.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peneliti
 - a. Sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
 - b. Sebagai media untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah di peroleh dari proses perkuliahan.
2. Peserta didik

Media pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan minat peserta didik untuk mempelajari PSPT materi sistem rem kendaraan secara mandiri.
3. Guru

Media ini merupakan sumber pembelajaran alternatif yang dapat membantu guru memberikan pemahaman pada peserta didik tentang PSPT materi rem kendaraan.
4. Pemerhati pendidikan.

Penelitian ini dapat memberikan manfaat berupa informasi dalam pengembangan teknologi pembelajaran yang baik dalam pembelajaran PSPT.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

a. Pengertian pembelajaran.

Menurut UU Nomor 20 tahun 2003, pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasikan dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode, sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Sedangkan Menurut Permendiknas No. 41 Tahun 2007 dijelaskan bahwa pembelajaran merupakan suatu usaha sengaja, terarah dan bertujuan oleh seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk peserta didik), dapat memperoleh pengalaman yang bermakna. Dari berbagai pengertian pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode sehingga siswa dapat berbagai pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai pengendali sikap dan perilaku siswa.

b. Pembelajaran Mandiri

Menurut Johnson (2002: 152) pembelajaran mandiri adalah suatu belajar yang mengajak siswa melakukan tindakan mandiri yang melibatkan terkadang satu orang, biasanya 1 kelompok. Tindakan mandiri ini dirancang untuk menghubungkan pengetahuan akademik dengan kehidupan siswa

sehari-hari secara sedemikian rupa untuk mencapai tujuan yang bermakna. Pembelajaran mandiri membebaskan para siswa untuk menggunakan gaya belajar mereka sendiri, maju dalam kecepatan mereka sendiri, menggali minat-minat pribadi, dan mengembangkan bakat mereka dengan menggunakan kecerdasan majemuk yang mereka sukai. Dari pengertian pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa, pembelajaran mandiri merupakan kemauan dan keterampilan siswa dalam proses belajar tanpa bantuan orang lain, sehingga pada akhirnya siswa tidak tergantung pada guru, pembimbing, teman, atau orang lain dalam belajar. Untuk itu, diperlukan pendukung dalam pembelajaran mandiri berupa media pembelajaran.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian media

Menurut Arief Sadiman (2010: 6) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa, dan dengan demikian terjadilah proses belajar. Sedangkan Menurut Permendiknas No.40 Tahun 2008 bahwa media pendidikan adalah peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran. Komunikasi dalam pembelajaran sering kali kurang memberikan kejelasan tentang pesan materi yang disampaikan oleh guru kepada siswa. Pesan materi yang akan dikomunikasikan adalah isi ajaran atau didikan yang ada dalam kurikulum. Berdasarkan pendapat - pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat perantara yang digunakan

sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan pesan (materi) dari guru kepada siswa didiknya.

b. Fungsi media pembelajaran.

Menurut Oemar Hamalik (2002: 24) beberapa fungsi media pembelajaran diantaranya adalah (1) fungsi edukatif Fungsi utama dari setiap kegiatan media komunikasi ialah mendidik. (2) fungsi sosial, media pembelajaran bukan saja memberikan informasi yang autentik dan pengalaman dalam berbagai bidang kehidupan, akan tetapi juga memberikan konsep yang sama kepada setiap orang. (3) fungsi ekonomi pada masyarakat yang maju, penggunaan media pembelajaran dikerjakan secara intensif, terutama dalam bidang perdagangan dan industri. (4) fungsi politis yang dimaksud dengan segi politis dalam hal ini ialah politik pembangunan. (5) fungsi seni budaya bahwa berkat kemajuan teknologi dan ilmu, maka mendorong dan menimbulkan ciptaan-ciptaan baru.

Media pembelajaran mempunyai beberapa fungsi diantaranya adalah menurut Levied an Lentz (1982) dalam Azhar Arsyad (2011: 16-17) empat fungsi media pembelajaran yaitu fungsi atensi, afektif, kognitif dan kompetensi yang dijelaskan sebagai berikut :

(1) Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi pada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran seringkali pada awal pelajaran siswa tidak tertarik dengan materi pelajaran yang tidak disenangi oleh mereka, sehingga tidak memperhatikan. (2) Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar tujuan-tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. (3) Fungsi kompetensi media pengajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingat kembali.

Dari sekian banyak fungsi dapat disimpulkan secara umum, media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan proses pembelajaran meliputi menarik perhatian siswa, menyampaikan informasi.

c. Manfaat media pembelajaran

Selain memiliki beberapa fungsi media pembelajaran juga memiliki beberapa manfaat diantaranya adalah Manfaat dari media pembelajaran menurut Kemp & Dayton (1985) dalam Azhar Arsyad (2011: 22-23) (1) Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku, (2) pengajaran lebih menarik, (3) proses pembelajaran lebih interaktif, (4) efisiensi waktu dan tenaga, (5) Meningkatkan kualitas prestasi belajar. Selain itu Sudjana & Rivai (1992: 2) dalam dalam Azhar Arsyad (2011: 25) juga mengemukakan beberapa manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa antara lain: (1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, (2) bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, (3) 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 untuk setiap jam pelajaran, (4) siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan dan lain-lain.

Manfaat lain juga di kemukakan oleh Arief Sadiman (2010: 17) antara lain sebagai berikut : memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka), mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera. Dari berbagai manfaat yang disajikan dapat diambil kesimpulan umum manfaat media pembelajaran yaitu

memperjelas penyajian, meningkatkan kualitas belajar, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu serta meningkatkan peran guru kearah yang positif dan produktif.

d. Pemilihan media pembelajaran

Azhar Arsyad (2012: 65) mengungkapkan beberapa cara tentang pemilihan media antara lain guru sudah merasa akrab dengan media itu, guru merasa bahwa media yang dipilihnya dapat menggambarkan dengan lebih baik daripada dirinya sendiri serta media yang dipilihnya dapat menarik minat dan perhatian siswa. Pemilihan media pembelajaran akan berpengaruh terhadap baik dan tidaknya media tersebut, media pembelajaran yang baik dan efektif memerlukan perancangan yang baik sehingga guru dan siswa dan menggunakannya dengan mudah. Harus dipikirkan adanya kesesuaian atau kecocokan antara siswa dan tujuan yang ingin dicapai, harus juga ada kesesuaian antara siswa dan bahan. Bahan yang dipilih harus relevan dengan tujuan (Indriana, 2011: 27). Selain itu juga ada macam-macam pertimbangan dalam memilih media pembelajaran menurut Strauss dan Frost (1999) dalam Dina Indriana (2011: 32) ada Sembilan faktor yang menjadi pertimbangan memilih media pembelajaran antara lain batasan sumber daya institusional, kesesuaian media dengan mata pelajaran yang diajarkan, karakteristik siswa atau anak didik, perilaku pendidik dan tingkat keterampilannya, sasaran pembelajaran mata pelajaran, hubungan pembelajaran, lokasi pembelajaran, waktu, dan tingkat keragaman media. Sedangkan menurut Reiser dan Dick (1996) dalam Dina Indriana (2011: 34) ada 3 kriteria dalam menyeleksi media pengajaran antara lain Kepraktisan, yaitu berkaitan dengan mudah dan tidaknya media digunakan oleh pengajar, kelayakan siswa, yaitu layak atau tidaknya media bagi tingkat perkembangan

dan pengalaman para siswa, dan kelayakan pengajar, yaitu layak atau tidaknya media dengan strategi pengajaran yang sudah direncanakan.

Selain itu menurut Arief Sadiman (2010: 85) dalam bukunya berjudul Media Pendidikan, pertanyaan - pertanyaan yang dapat diajukan dalam pemilihan media adalah sebagai berikut : (1) apakah media yang bersangkutan relevan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai ? (2) apakah ada sumber informasi, catalog, dan sebagainya mengenai media yang bersangkutan ? (3) apakah perlu dibentuk tim untuk interview yang terdiri dari para calon pemakai ? (4) apakah ada media dipasaran yang telah divalidasikan ? (5) apakah media yang bersangkutan boleh direview terlebih dahulu ? (6) apakah tersedia format review yang sudah dibakukan?

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemilihan media pembelajaran dapat dilakukan dengan melihat fungsi dan manfaat serta beberapa pertanyaan seputar media pembelajaran seperti keterencanaan media, sumber informasi media, validasi media dan review media.

3. Pembelajaran jarak jauh

Menurut Rudestan dan Schoenholtz-Reed (2010) dalam Ariesto (2012: 5) pembelajaran jarak jauh adalah pembelajaran dengan menggunakan suatu media yang memungkinkan terjadi interaksi guru dan siswa tanpa bertatap muka secara langsung bahkan bisa dipisahkan oleh jarak yang sangat jauh, sehingga memudahkan proses pembelajaran. Menurut Ariesto (2013: 6-7) adapun keuntungan pembelajaran jarak jauh adalah sebagai berikut (1) biaya efektif yaitu mengurangi waktu dan biaya perjalanan, (2) Mudah digunakan karena perusahaan telekomunikasi telah memberikan fasilitas untuk penggunaannya, dan (3) Interaktif yaitu seluruh peserta pembelajaran menerima informasi yang sama dan interaktif, karena

dapat saling berbicara satu sama lain. Dari uraian di atas dapat disimpulkan pembelajaran jarak jauh adalah pembelajaran menggunakan media yang memungkinkan adanya interaksi guru dan siswa tanpa bertatap muka langsung dan dipisahkan oleh jarak yang jauh sehingga akan lebih efektif waktu dan biaya, mudah digunakan dan interaktif.

4. Pembelajaran berbasis elektronik (*e-learning*)

Menurut Daryanto (2010: 168) *e-learning* adalah sistem pembelajaran yang memanfaatkan media elektronik sebagai alat untuk membantu kegiatan pembelajaran. Sebagian besar berasumsi bahwa elektronik yang dimaksud disini lebih diarahkan pada penggunaan teknologi komputer dan *internet*. Disamping fasilitas *internet*, *e-learning* juga menggunakan perangkat keras seperti DVD atau VCD, komputer, bisa juga menggunakan jaringan *network* yang dapat menghubungkan siswa dengan guru. Rusman (2012: 265), *E-learning* adalah segala aktivitas belajar yang menggunakan bantuan teknologi elektronik. *E-learning* juga dapat diaplikasikan dalam pendidikan konvensional dan pendidikan jarak jauh.

Pembelajaran *e-learning* juga mempunyai beberapa fungsi Menurut Siahaan yang ditulis dalam bukunya Made Wena (2012: 212-213) setidaknya ada tiga fungsi media pembelajaran berbasis *web* terhadap kegiatan pembelajaran di kelas yaitu : sebagai suplemen pembelajaran yang sifatnya pilihan atau opsional, sebagai pelengkap (komplemen) pembelajaran, sebagai pengganti (substitusi) pembelajaran. Dari berbagai penjelasan di atas dapat disimpulkan *e-learning* adalah pembelajaran menggunakan media elektronik baik secara online maupun *offline* yang diaplikasikan dalam pendidikan konvensional dan pendidikan jarak jauh.

5. Pembelajaran berbasis web

Menurut Rusman (2012: 265), pembelajaran berbasis *web* adalah sebuah pengalaman belajar dengan memanfaatkan jaringan *internet* untuk berkomunikasi dan menyampaikan informasi pembelajaran. Pembelajaran berbasis *web* memiliki beberapa kelebihan seperti yang di ungkapkan Rusman (2012: 271) diantaranya adalah :(1) memungkinkan setiap orang dimanapun, kapanpun, untuk mempelajari apapun, (2) kemampuan untuk membuat tautan, sehingga pembelajar dapat mengakses informasi dari berbagai sumber, (3) berpotensi sebagai sumber belajar bagi pembelajar yang tidak mempunyai cukup waktu untuk belajar, (4) dapat mendorong pembelajar untuk lebih aktif dan mandiri di dalam belajar, (5) Isi dan materi dapat di *update* dengan mudah.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *web* adalah pembelajaran jarak jauh dengan bantuan *internet* dengan media berupa *web* yang memiliki kelebihan 1) memungkinkan setiap orang dimanapun, kapanpun, untuk mempelajari apapun, (2) kemampuan untuk membuat tautan, sehingga pembelajar dapat mengakses informasi dari berbagai sumber, (3) berpotensi sebagai sumber belajar bagi pembelajar yang tidak mempunyai cukup waktu untuk belajar, (4) dapat mendorong pembelajar untuk lebih aktif dan mandiri di dalam belajar, (5) Isi dan materi dapat di *update* dengan mudah.

6. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web

a. Pengertian Web

Menurut Yuhefizar (2008: 1), *Web* adalah keseluruhan halaman-halaman *web* yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung

informasi. Sebuah *website* biasanya dibangun atas banyak halaman *web* yang saling berhubungan. Hubungan antara satu halaman *web* dengan halaman yang lainnya atau antar bagian dalam halaman *web* yang sama disebut dengan *hyperlink* sedangkan teks yang dijadikan media penghubung disebut *hypertext*. Sebuah *website* dapat diakses melalui *browser*, yaitu perangkat lunak untuk mengakses halaman-halaman *web*, seperti *internet explorer*, *Mozilla Firefox*, *opera*, *safari*, *chrome* dan lainnya.

Menurut Wahana Komputer (2005: 1) *Web* adalah sebuah ilmu yang kompleks dalam hal perencanaan dan memproduksi situs *web* termasuk didalamnya teknik pengembangannya, struktur informasi, desain visual dan penyampaian informasi didalam jaringan *internet*. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *web* adalah situs yang didalamnya terdapat sekumpulan halaman – halaman yang saling berhubungan, terstruktur dan berisi informasi dan dapat diakses melalui browser.

b. Media pembelajaran *web* yang baik

Herman Dwi Surjono (2011: 7) *web* yang baik harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya: (1) Konsistensi *layout*, *naviagasi*, *teks*, *background*. (2) indikator halaman. (3) teks harus ringkas/padat, bullets, font jelas, warna kontras, garis bawah hanya untuk *link*. (4) gambar harus relevan, *caption* dekat, resolusi dan ukuran proposional. (5) audio, video dan animasi harus *meaningful*, *relevant*, *simple* dan *short segments*.

Pemilihan metode pembelajaran berbasis *web* yang sesuai menurut Hutagalun dalam bukunya *Web-Based Training* yang dikutip Rusman (2012: 267), terdapat dua langkah yang harus dilakukan untuk menentukan metode pembelajaran berbasis *web* jenis apa yang cocok untuk diterapkan dalam suatu kondisi pembelajaran. Langkah pertama adalah menentukan terlebih

dahulu tipe pembelajaran yang akan disampaikan. Analisis kebutuhan dilakukan pada langkah ini, untuk menentukan ranah mana yang akan disentuh dalam oleh proses pembelajaran ini, apakah kognitif, psikomotor atau afektif. Langkah kedua dari pemilihan proses pembelajaran, adalah memilih tipe pembelajaran berbasis *web* yang paling tepat sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Untuk memulai memilih tipe pembelajaran berbasis *web* mana yang tepat dengan menentukan ranah pembelajaran yang paling tepat untuk mempresentasikan tujuan yaitu kognitif, psikomotor atau efektif.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang baik adalah mencakup (1) Konsistensi *layout, navigasi, teks, background*. (2) indikator halaman. (3) teks harus ringkas/padat, bullets, font jelas, warna kontras, garis bawah hanya untuk *link*. (4) gambar harus relevan, *caption* dekat, resolusi dan ukuran proposional. (5) audio, video dan animasi harus *meaningful, relevant, simple* dan *short segments*. Selain itu harus dibuat berdasarkan analisis kebutuhan untuk menentukan ranah dalam proses pembelajaran dan dari tujuan pembelajaran.

c. Langkah-langkah pengembangan

Menurut Wahana Komputer (2005: 22-33), Langkah- langkah pengembangan *web* akan dijelaskan satu per satu seperti di bawah ini:

1) Tujuan pembuatan *web*

Tujuan pembuatan *web* didasarkan dari masalah-masalah yang ada, seperti : sebagai sarana hiburan, sumber berita, referensi, rekrutmen pegawai, alat pemasaran, media pembelajaran dll.

2) Menentukan siapa pengunjung situs *web*

Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui siapa saja pengunjung situs yang menjadi target dalam mencapai apa yang menjadi tujuan pembuatan situs *web*. Penentuan target didasarkan pada usia target, latar belakang target, dan akses situs *web* yang meliputi: cara mengakses, kapan akses dilakukan, bahasa yang digunakan, dan browser apa yang digunakan

3) Analisa kebutuhan dan spesifikasi situs *web*

Tujuan dari tahap ini yaitu untuk membatasi kemampuan sistem khususnya apa yang dapat dilakukan oleh situs *web* dan cakupan dari proyek

4) Desain

Pada tahap ini dibagi menjadi tiga bagian dasar yaitu (1) desain visual yang mencakup tata letak *banner*, navigasi, logo, dan lain-lain, (2) Desain teknologi yang mencakup prosedur - prosedur yang diperlukan dan antar muka antara prosedur itu, (3) Desain struktur informasi yang meliputi penentuan isi situs *web*.

5) Implementasi

Pada tahap ini mulai membuat situs *web* dari halaman depan sampai halaman terakhir. Dalam pembuatannya mengacu pada *prototype* yang telah dibuat pada tahap desain.

6) Integrasi sistem

Integrasi sistem dilakukan penggabungan dari semua komponen situs *web* sehingga menghasilkan situs *web* yang itu dan lengkap. Selanjutnya dilakukan pengujian kinerja situs *web* secara keseluruhan.

7) Penempatan situs

Pada tahap ini istilah populernya adalah “*web hosting*” yaitu situs *web* yang telah dibuat ditempatkan pada server yang disediakan oleh perusahaan ISP.

8) Pemeliharaan situs *web*

Proses pemeliharaan situs *web* berarti memaksimalkan kinerja situs *web* sesuai teknologi yang ada saat ini. Jika situs *web* tidak mengalami pembaharuan maka lama kelamaan situs *web* akan ditinggalkan karena perkembangan program browser sangat cepat.

7. Tinjauan Singkat Materi Sistem Rem Kendaraan

Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga (PSPT) merupakan salah satu mata pelajaran yang harus ditempuh siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan. Materi yang diberikan pada mata pelajaran ini salah satunya adalah tentang sistem rem kendaraan. Mata pelajaran ini diberikan disekolah dalam bentuk teori dan praktik, akan tetapi pada penelitian ini hanya membahas mengenai pembelajaran dalam bentuk teori saja. Siswa di tuntut untuk dapat memahami materi sistem rem kendaraan dengan baik. Kompetensi dasar dan materi yang harus ditempuh siswa dalam mata pelajaran di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta antara lain adalah :

Tabel 1. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
<ul style="list-style-type: none"> • Memahami sistem rem • Memelihara sistem rem 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip dasar pengereman 2. Sistem rem cakram 3. Sistem rem tromol 4. Sistem hidrolis 5. Sistem kontrol tekanan 6. Sistem penguat daya rem (booster) 7. Pemeliharaan rem cakram 8. Pemeliharaan rem tromol 9. Pembuangan udara pada sistem hidrolis 10. Pengecekan booster rem 11. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem 12. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

Kompetensi yang ada dalam mata pelajaran tersebut sangatlah penting dikuasai oleh siswa jurusan teknik kendaraan ringan, karena sangat dibutuhkan dalam pekerjaan pemeliharaan sebuah kendaraan di dunia industri. Sistem rem kendaraan adalah sebuah sistem yang wajib ada disetiap kendaraan dalam kaitannya dengan tingkat keamanan suatu kendaraan. Berdasarkan kompetensi dasar berikut adalah susunan singkat materi sistem rem kendaraan sebagai berikut:

a. Prinsip dasar pengereman

Rem kendaraan dirancang untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan dengan mengubah energi kinetik (energi gerak) menjadi energi panas. Kampas rem menekan tromol/cakram sehingga menimbulkan gesekan yang menghasilkan energi panas. Intensitas panas sebanding dengan bobot dan kecepatan kendaraan. Gesekan adalah perlawanan terhadap gerakan yang dihasilkan dari dua benda yang bergerak atau bergesekan satu sama lain.

b. Sistem rem cakram

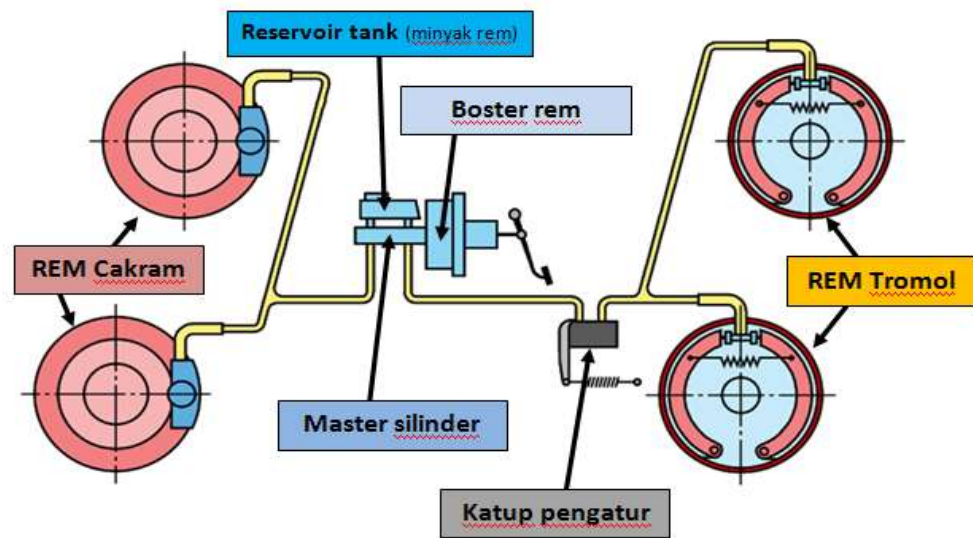
Sistem rem cakram bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek yang didapatkan dari gesekan antara cakram (piringan) dengan pad. Jenis dari piringan cakram adalah cakram penuh dan ventilasi. Jenis dari kaliper adalah kaliper tetap, kaliper luncur satu piston, kaliper luncur 2 piston, dan kaliper berayun.

c. Sistem rem tromol

Tromol berputar bersama-sama dengan roda. Dalam beberapa sistem rem, tromol merupakan hub roda dan bantalan roda. Tromol harus bulat sempurna dan konsentris dengan poros. Pedal rem akan bergetar jika tromol tidak bulat sempurna atau nonconcentric dengan spindle atau poros. Alur-alur pada permukaan dalam tromol (bidang gesek) akan terbentuk karena gesekan, tromol beralur mengekibatkan koefisien gesek berkurang. Tromol juga harus dapat menyerap dan menghilangkan sejumlah panas yang timbul akibat gesekan. Rem tromol dibedakan menjadi 2 yaitu rem tromol non servo dan rem tromol servo. Rem tromol non servo ada 2 jenis yaitu *leading-trailing/simplek* dan *two leading/duplek*. Rem tromol servo ada 2 jenis yaitu *uni servo* dan *duo servo*

d. Sistem hidrolis

Rem hidraulis lebih responsif dan lebih cepat dibanding dengan tipe lainnya, dan juga konstruksinya lebih sederhana. Rem hidraulis juga mempunyai konstruksi yang khusus dan handal (superior design flexibility). Dengan adanya keuntungan tersebut, rem hidraulis banyak digunakan pada kendaraan penumpang dan truk ringan.



Gambar 2. Komponen sistem rem kaki hidrolis

e. Sistem kontrol tekanan

Banyak kendaraan model akhir dilengkapi dengan rem cakram depan dan belakang rem tromol dan umumnya beban lebih berat di depan dari pada di belakang. Akibatnya, tekanan yang berbeda kadang-kadang diperlukan antara depan dan belakang untuk memastikan gaya pengereman. Katup proporsional dalam kondisi pengereman berat (tekanan hidrolis tinggi), rem roda belakang (tromol) lebih rentan terhadap blokir dari pada rem roda depan (cakram). Sebagian alasannya adalah bahwa kekuatan pengereman yang cepat beban roda depan cenderung bertambah yang pada gilirannya, mengurangi beban pada roda belakang.

f. Sistem penguat daya rem (*booster*)

Boster adalah perlengkapan tambahan pada sistem rem yang berfungsi untuk memperbesar gaya pengereman. Komponen dari booster rem adalah Karet diafragma, pegas pembalik, katup udara, saluran vakum, katup vakum, katup satu arah, tuas pendorong pedal, tuas pendorong

hidrolis, katup pengontrol vakum, ruang tekan tetap, tuas reaksi, ruang vakum kontrol, piston boster, dan katup plunger.

g. Pemeliharaan rem cakram

Adapun cara-caranya sebagai berikut

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan : Kunci ring 14, obeng(-), feeler gauge, amplas, breake cleaner dan fet.
- 2) Mengendorkan semua Mur roda.
- 3) Mendongkrak dan memasang jack stand / menaikkan mesin ke car lift.
- 4) Melepas semua roda dengan cara melepas baut mur roda dengan kunci sock 21.
- 5) Melepas baut pengikat kaliper menggunakan kunci ring 14.
- 6) Setelah baut pengikat sudah terlepas maka melepas kalipernya dengan cara menarik keatas kalipernya dan mengeluarkan dari dudukannya.
- 7) Melepas pad dengan cara mengeluarkan dari dudukannya berlawanan dengan arah piringan.
- 8) Memeriksa apakah ada kebocoran pada seal piston pada kaliper.
- 9) Memeriksa ketebalan pad rem. Ketebalan minimum: 1,0 mm
Ketebalan maksimum: 10,0 mm
- 10) Memeriksa ketebalan piringan rem dan keolengan piringan rem.
Ketebalan minimum : 19,0 mm, ketebalan maksimum : 20,0 mm,
dan keolengan maksimum : 0,15 mm
- 11) Mengamplas piringan rem yang bertujuan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada piringan rem, lalu menyemprotkan breake cleaner ke piringan rem.

- 12) Mengamplas pad yang bertujuan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada kanvas rem, Lalu menyemprotkan breake cleaner ke pad.
- 13) Mengoleskan fet pada pad pada bagian dudukan pad dan bagian yang bersinggungan dengan penekanan pad, hal ini bertujuan agar memudahkan pelepasan kembali pad dan juga mencegah rem macet/mengunci.
- 14) Memasang kembali kanvas rem dan memasang kembali kaliper rem piringan.
- 15) Memasang baut pengikat kaliper.

h. Pemeliharaan rem tromol

Adapun cara-caranya sebagai berikut

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan : obeng(-), feeler gauge, amplas, breake cleaner dan fet.
- 2) Mengendorkan semua Mur roda.
- 3) Mendongkrak dan memasang jack stand / menaikkan mesin ke car lift.
- 4) Melepas tromol rem dengan cara menariknya keluar, jika sulit maka gunakan baut ukuran 12 yang dimasukan kelubang baut pada tromol untuk mendorong tromol agar bisa keluar.
- 5) Memeriksa kebocoran pada seal piston silinder roda apakah ada kebocoran atau tidak.
- 6) Memeriksa piston pada silinder roda apakah macet atau tidak, cara pengecekannya adalah dengan menggeser kedua kanvas rem secara bersamaan kearah kiri dan kanan, jika dapat bergerak kekiri dan kekanan maka silinder roda dalam keadaan baik.

- 7) Memeriksa ketebalan kanvas rem belakang. Ketebalan minimum: 1,0 mm (0,039 in) Ketebalan standart: 6,0 mm (0,236 in). Bila ketebalan pelapis sepatu kurang dari nilai minimum atau terlihat dari tanda-tanda keausan yang tidak merata, gantilah sepatu rem.
- 8) Memeriksa ketebalan tromol. Diameter Maksimum: 230,6 mm (9,079 in) dan Diameter standart: 228,6 mm (9,000 in). Bila tromol rem tergores atau aus, tromol rem di bubut sampai pada batas diameter maksimum
- 9) Mengamplas tromol pada bagian yang bersinggungan dengan kanvas rem, hal ini bertujuan untuk membersihkan kotoran pada tromol lalu menyemprotkan breake cleaner pada tromol rem.
- 10) Menganplas kanvas rem, hal ini bertujuan untuk membersihkan kotoran pada kanvas rem lalu menyemprotkan breake cleaner pada kanvas rem.
- 11) Memberikan fet pada kanvas rem pada bagian yang bersinggungan dengan back cover rem tromol ,hal ini bertujuan untuk memperkecil gesekan antara kanvas rem dan back cover tromol rem sehingga tidak terjadi bunyi saat pengereman.
- 12) Menyetel kanvas rem dengan cara mencukil penyetel kanvas rem sehingga penyetel berbutar kea rah atas, besarnya penyetelan sebanyak 5 gigi.
- 13) Memberikan fet pada bagian lubang tengah tromol yang bersinggungan dengan as roda, hal ini bertujuan untk memudahkan melepas tromol saat ingin dibongkar kembali.
- 14) Memasang tromol rem.
- 15) Memasang roda.

16) Menurunkan mobil dari jackstand atau pada car lift.

17) Mengencangkan mur pengikat roda sebesar 12 kgf-m.

i. Pembuangan udara pada sistem hidrolik

Adapun cara-caranya sebagai berikut:

- 1) Isilah tangki cadangan minyak rem Periksa tangki cadangan sesudah pembuangan udara dari setiap silinder. Tambahkan minyak rem bila perlu.
- 2) Lakukan pembuangan udara master silinder
 - a) Lepas pipa rem dari master silinder
 - b) Tekan pedal rem dan tahanlah pedal rem
 - c) Sumbat lubang keluaran pada master silinder dengan jari dan bebaskan pedal rem Mengulangi kegiatan tersebut sampai tiga kali
- 3) Pasang selang plastik pada nepel pembuangan udara silinder roda Masukkan ujung lain dari selang plastik kedalam kaleng atau sejenisnya yang berisi minyak rem setengah bagian
- 4) Buang udara saluran rem
 - a) Injak pedal rem beberapa kali, perlahan-lahan
 - b) Sambil pedal rem ditekan, kendorkan nepel pembuangan udara sampai minyak rem keluar. Kencangkan kembali nepel pembuangan udara.
 - c) Ulangi prosedur tersebut beberapa kali sampai tidak ada lagi gelembung udara didalam minyak rem.
 - d) Pengencangan nepel pembuangan udara rem depan (rem tromol) 110 kg-cm (8 ft-11 N.m). Rem depan (rem piringan) 85 kg-cm (74 in-lb, 8,3 N.m). rem belakang 85 kg-cm (74 in-lb, 8,3N.m)

e) Ulangi prosedur di atas, untuk setiap roda

j. Pengecekan *booster* rem

Pengecekan *booster* rem adalah sebagai berikut :

- 1) Menghidupkan engine
- 2) Mematikan engine setelah berputar +/- 2 menit.
- 3) Menekan pedal sedikit saja dengan tenaga normal
- 4) Mengecek apakah pedal rem turun sedikit atau tidak

Hasil pengecekan : pedal rem turun sedikit sehingga dapat disimpulkan boster bekerja dengan baik karena efek kevakuman dari booster masih ada sehingga penekanan pedal menjadi ringan. Namun jika pedal rem tidak turun maka kevakuman pada boster tidak kuat atau bahkan tidak terjadi kevakuman, sehingga dimungkinkan komponen – komponen boster mengalami kerusakan.

k. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem

- 1) Pemeriksaan tinggi pedal rem. Tinggi pedal rem dari lantai 154,7–164,7 mm (6,091–6,484 In).
- 2) Bila perlu, setel tinggi pedal
 - a) Kendorkan swit lampu rem secukupnya
 - b) Setel tinggi pedal dengan memutar batang pendorong pedal
 - c) Kembalikan swit lampu rem sampai bodi swit menyinggung pembatas pedal
 - d) Setelah penyetelan tinggi pedal, periksa dan setel gerak bebas pedal.
- 3) Pemeriksaan gerak bebas pedal
 - a) Matikan mesin dan tekan pedal rem beberapa kali sampai tidak ada kevakuman di dalam booster rem

- b) Tekan pedal rem sampai pada awal hambatan terasa gerak bebas pedal: 3-6 mm (0,12-0,24 in).
 - 4) Bila perlu setel gerak bebas pedal
 - a) Bila ada kerusakan/kesalahan setel gerak bebas pedal dengan memutar batang pendorong pedal
 - b) Start mesin dan pastikan adanya gerak pedal
 - c) Setelah penyetelan gerak bebas pedal periksa tinggi pedal
 - 5) Periksa bahwa jarak cadangan pedal rem benar. Bebaskan rem parkir sambil mesin dihidupkan tekan pedal rem dan ukur jarak cadangan pedal. Jarak cadangan pedal dari lantai pada penekan 50 kg (110 lb, 490N). Rem sepan tromol : lebih dari 70 mm (2,76 in) dan rem sepan piringan : lebih dari 65 mm (2,56 in).
- I. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem
 - 1) Periksa selang rem
 - a) Periksa selang terhadap kerusakan, keretakan atau pembengkakan
 - b) Periksa ulir terhadap kerusakan
 - 2) Periksa pipa rem
 - a) Periksa pipa terhadap lekukan dan karat
 - b) Periksa ulir terhadap kerusakan

B. Penelitian yang Relevan

1. Rinaldi Dwi Nugroho (2013), meneliti tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *website* pada mata pelajaran *programmable logic controller*. Penelitian tersebut bertujuan untuk: (1) Mengembangkan media pembelajaran berbasis *website* pada mata pelajaran *programmable logic controller*, (2) Mengetahui kelayakan media

pembelajaran berbasis *website* pada mata pelajaran *programmable logic controller*, (3) Mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis *website* pada mata pelajaran *programmable logic controller*. Hasil penilaian oleh ahli media dan ahli materi, serta hasil uji coba lapangan. Ahli media memberikan penilaian dengan skor rata-rata 4,11, ahli materi memberikan penilaian dengan skor rata-rata 4,13, dan hasil uji coba lapangan diperoleh skor rata-rata 4,08. Kesimpulannya adalah kualitas media pembelajaran berbasis *website* mata pelajaran *programmable logic controller* adalah baik dan multimedia pembelajaran berbasis *web* yang dikembangkan ini mampu meningkatkan daya tarik, partisipasi, dan kemandirian belajar, serta efektif untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Dari penelitian Rinaldi Dwi Nugroho tersebut terdapat relevansi berupa kesamaan pada bahasan mengenai media pembelajaran berbasis *web* dan tujuan pembelajarannya, yaitu (1) Mengembangkan media pembelajaran berbasis *website*, dan (2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *website*.

2. Sutriman (2009), meneliti tentang pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* mata kuliah manajemen kearsipan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* yang dapat meningkatkan daya tarik, partisipasi, dan kemandirian belajar mahasiswa, (2) mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* dan (3) mengetahui efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* mata kuliah Manajemen Kearsipan dalam pencapaian prestasi belajar mahasiswa. Hasil penilaian oleh ahli media dan ahli materi, serta hasil uji coba lapangan. Ahli media memberikan penilaian dengan skor rata-rata

4,61, ahli materi memberikan penilaian dengan skor rata-rata 4,66, dan hasil uji coba lapangan diperoleh skor rata-rata 4,48. Mahasiswa yang menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *web* memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada mahasiswa kelompok pembandingan yang hanya menggunakan hiperteks. Nilai rata-rata mahasiswa yang menggunakan hipermedia adalah 84,17 sedangkan nilai rata-rata mahasiswa yang menggunakan hiperteks adalah 74,50. Dengan demikian dapat disimpulkan kualitas multimedia pembelajaran berbasis *web* mata kuliah Manajemen Kearsipan adalah sangat baik dan multimedia pembelajaran berbasis *web* yang dikembangkan mampu meningkatkan daya tarik, partisipasi, dan kemandirian belajar, serta efektif untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Dari penelitian Sutriman tersebut terdapat relevansi berupa kesamaan pada bahasan mengenai media pembelajaran berbasis *web* dan tujuannya yaitu (1) Mengembangkan media pembelajaran berbasis *website*, dan (2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *website*.

C. Kerangka Pikir

Pembelajaran yang baik adalah penyampaian materi pembelajaran dengan berbagai metode dan media pembelajaran yang dapat menarik minat dan perhatian peserta didik untuk belajar. Jika peserta didik sudah tertarik dalam mengikuti pelajaran maka tujuan pembelajaran dapat dirumuskan. Media pembelajaran berkaitan erat dengan prestasi dan cara belajar peserta didik. Media disini adalah media yang benar-benar membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran dengan cara pengelolaan *web* dengan memanfaatkan *internet*.

Pembelajaran PSPT pada materi sistem rem kendaraan menggunakan *internet* memerlukan komponen-komponen komputer yang digunakan untuk menyusun media pembelajaran sesuai dengan materi pokok yang diajarkan sekolah. Sebelum dapat dipergunakan, pengembangan media pembelajaran berbasis *web* harus melalui beberapa tahapan diantaranya yaitu tahap perencanaan, tahap pengorganisasian, tahap pelaksanaan, dan tahap penilaian kualitas media pembelajaran yang telah disusun. Kriteria kualitas media pembelajaran meliputi : tampilan visual media tersebut, isi materi, bahasa yang digunakan dan keinteraktifan terhadap penggunaanya. Media pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran mandiri yang menarik dan meningkatkan motivasi serta memudahkan peserta didik dalam memahami pesan yang disampaikan dalam pembelajaran.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana rancangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan ?
2. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran berbasis *web* menurut ahli materi ?
3. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran berbasis *web* menurut ahli media ?
4. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran berbasis *web* menurut pendapat siswa?

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian yang dilaksanakan ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang dihasilkan. Sesuai dengan pernyataan Borg & Gall (1983:772) yaitu "*R&D is process used to develop and validate educational products*".

Berdasarkan pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa penelitian dan pengembangan dibidang pendidikan dan pembelajaran merupakan model penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan dan pembelajaran untuk meningkatkan serta mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran secara efektif dan efisien. Produk dari model penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan dan mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran. Adapun produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan untuk SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Borg & Gall (1983: 775) yang menyatakan bahwa dalam penelitian dan pengembangan memiliki sepuluh langkah pelaksanaan penelitian, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut yaitu (1) *Research and information collecting*, (2) *Planning*, (3) *Develop preliminary form of product*, (4) *Preliminary field testing*, (5) *Main product testing*, (6) *Main field*

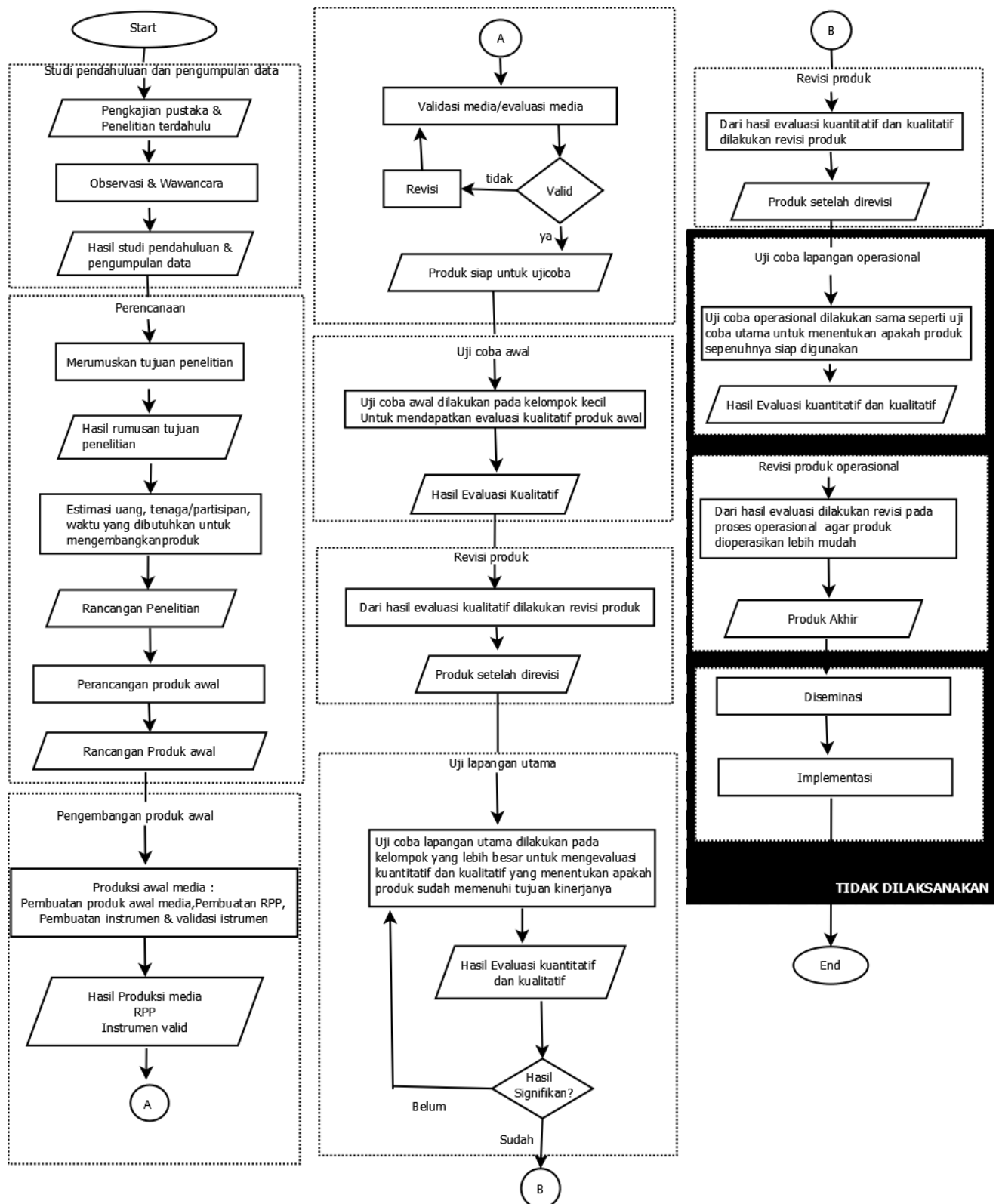
testing (7) Operational product revision, (8) Operational field testing, (9) Final product revision, (10) Dissemination and Implementation. Langkah-langkah pengembangan secara rinci pada setiap tahapan dijabarkan dalam prosedur pengembangan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus - September, tahun ajaran 2015/2016 di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. SMK Muhammadiyah di Jalan Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta.

C. Prosedur Pengembangan

Dengan mengacu pada model pengembangan (*research and development*) oleh Borg, W.R. dan Gall M.D, dari sepuluh langkah pengembangan penelitian hanya sampai pada langkah ke 7. Hal ini dilakukan karena penelitian pengembangan yang dilakukan hanya untuk satu sekolah dan menyesuaikan pada karakteristik, keterbatasan waktu, tenaga serta biaya. Adapun langkah-langkah yang diambil adalah sebagai berikut yang diterjemahkan dalam bahasa Indonesia : (1) Studi pendahuluan dan pengumpulan data, (2) Perencanaan, (3) Mengembangkan produk awal, (4) Uji coba awal, (5) Revisi hasil uji coba awal, (6) Uji coba lapangan, (7) Revisi Produk. Visualisasi dari 10 langkah pengembangan penelitian menurut Borg & Gall (1983: 775-784) dalam bahasa Indonesia dapat dilihat pada gambar 2. Bagan alur proses R & D.



Gambar 3. Bagan alur proses R & D (Borg & Gall, 1983: 775-784)

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam prosedur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan dan pengumpulan data (*Research and Information Collecting*)

Tahap penelitian pendahuluan, yang merupakan kegiatan *research and information collecting* memiliki dua kegiatan utama, yaitu studi literatur (pengkajian pustaka dan hasil penelitian terdahulu) dan studi lapangan. Hasil dari kegiatan ini adalah diperolehnya profil implementasi sistem pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan kegiatan atau obyek pembelajaran yang hendak ditingkatkan mutunya. Tahap ini mencakup kegiatan mengkaji literatur, khususnya teori- teori dan konsep-konsep yang relevan dengan masalah yang diteliti, dan mengkaji temuan-temuan penelitian terbaru. Hasil pengkajian literatur akan digunakan untuk mendukung studi pendahuluan di lapangan. Adapun yang akan dilakukan pada studi pendahuluan di lapangan adalah sebagai berikut:

a. Observasi Kelas

Kegiatan observasi atau pengamatan kelas pada saat pelaksanaan pembelajaran PSPT di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta berlangsung. Kegiatan ini berfokus pada sebelum ada penggunaan media pembelajaran berbasis *web* untuk pembelajaran sistem rem kendaraan, maka dilakukan kegiatan pengamatan kelas awal

b. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran PSPT di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Wawancara dilaksanakan setelah dilakukan observasi. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Wawancara dengan siswa, kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran sistem rem kendaraan dan mengetahui kebutuhan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran sistem rem kendaraan.
- 2) Wawancara dengan guru, kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kendala & kebutuhan terhadap pembelajaran sistem rem.

2. Perencanaan (*Planning*)

Setelah melakukan studi pendahuluan, dilanjutkan langkah kedua, yaitu merencanakan penelitian. Perencanaan penelitian R & D meliputi:

- a. Merumuskan tujuan penelitian.
- b. Memperkirakan dana dan waktu yang diperlukan.
- c. Menentukan kualifikasi pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian dan pengembangan.
- d. Penyusunan rancangan produk awal.

Dasar perancangan produk awal yang digunakan adalah hasil studi pendahuluan, pengumpulan data lapangan, landasan teori-teori belajar, teori pengembangan media pembelajaran, kelayakan implementasinya, dan materi sistem rem kendaraan. Hasil rancangan berupa *flowchart* dan *storyboard* digunakan untuk proses produksi awal media.

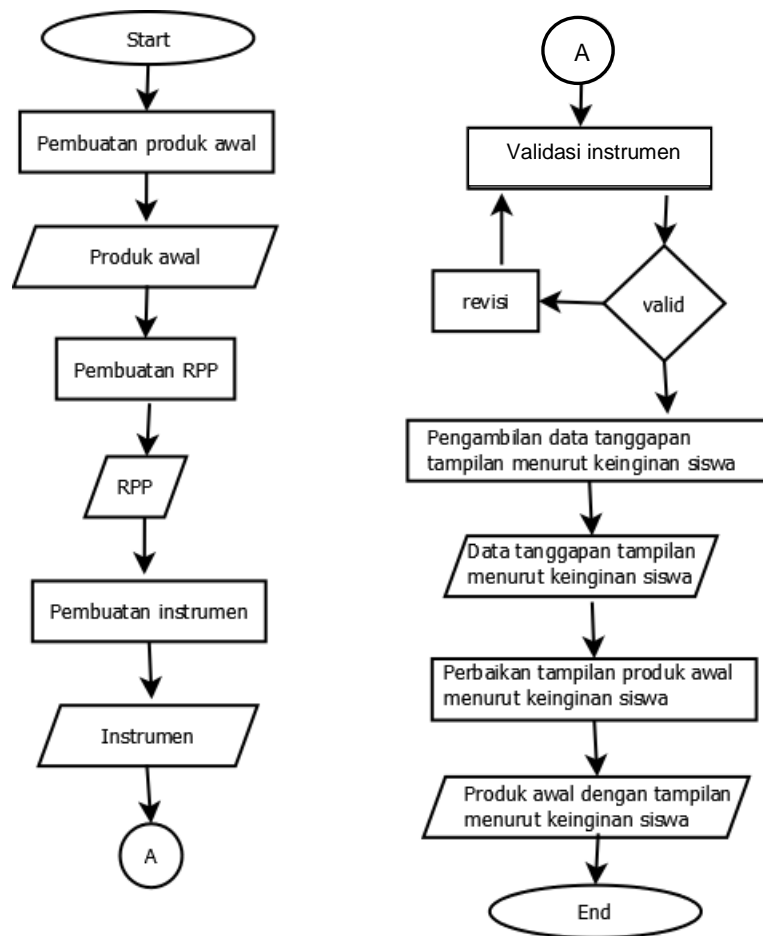
3. Mengembangkan produk awal (*Develop Preliminary of Product*)

Setelah melakukan Perencanaan, dilanjutkan langkah ketiga, yaitu mengembangkan produk awal. Pengembangan produk awal meliputi:

- a. Produksi awal media

Produksi awal yaitu kegiatan yang berisi pembuatan produk awal media pembelajaran berbasis *web* materi rem kendaraan menggunakan

bantuan *software Dreamweaver CS 5*. Proses produksi selain menghasilkan produk media pembelajaran, juga membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang tepat untuk tahap uji coba dan membuat instrumen pengambilan data berupa kuesioner, lembar observasi dan lembar wawancara. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat bagan alur proses produksi awal media adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Bagan alur proses produksi awal media

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam prosedur tersebut adalah sebagai berikut:

1) Pembuatan produk awal

Dalam pembuatan produk awal media pembelajaran berbasis

web harus mengikuti alur yang telah dibuat, yaitu sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard* yang sudah dibuat sebelumnya pada tahap perancangan produk awal. Proses berikutnya adalah kegiatan *editing*, *mixing* dan finalisasi hasil media pembelajaran yang telah diedit sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard*.

2) Pembuatan RPP

Media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan yang sudah dibuat, digunakan sebagai dasar pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). RPP dibuat agar media dapat digunakan dengan baik yaitu bisa digunakan dalam pembelajaran dengan persiapan yang cepat sehingga dapat menghemat waktu pembelajaran dan dengan metode pembelajaran yang tepat. Rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat dengan mencocokkan karakteristik media pembelajaran berbasis *web* agar guru nantinya tidak bingung dalam penggunaan media berbasis *web* ini dalam proses pembelajaran.

3) Pembuatan instrumen

Instrumen pengambilan data berupa kuesioner, soal evaluasi pembelajaran, lembar observasi dan lembar wawancara. Pembuatan instrumen digunakan pada tahap evaluasi ahli atau validasi ahli untuk mengukur kelayakan media, untuk pengambilan data tanggapan keinginan siswa dari segi tampilan dan untuk uji lapangan untuk mengevaluasi produk. Instrumen sebelum digunakan dilakukan validasi isi yang dilakukan oleh Ahli. Setelah dilakukan validasi isi oleh Ahli maka dilakukan uji validitas dan realibilitas.

4) Pengambilan data tanggapan tampilan menurut keinginan siswa

Pengambilan data tanggapan tampilan menurut keinginan siswa yaitu untuk mengetahui tampilan *web* yang sesuai dengan keinginan siswa. Media pembelajaran berbasis *web* yang sudah diproduksi pada tahap pembuatan produk awal akan ditawarkan ke siswa dengan berbagai tampilan yang berbeda. Siswa diminta memilih salah satu pilihan dari lima pilihan pada setiap aspek tampilan yang ditawarkan untuk dilakukan perubahan. Modus atau pilihan yang sering muncul dijadikan acuan untuk perubahan tampilan pada produk media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Pengambilan data dilakukan pada sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 dengan jumlah responden 29 siswa.

5) Perbaikan tampilan produk awal sesuai dengan keinginan siswa

Perbaikan tampilan produk awal hanya pada segi tampilannya saja. Perbaikan tampilan produk awal dilakukan setelah selesai pengolahan data tanggapan tampilan menurut keinginan siswa. Modus atau pilihan yang sering muncul dijadikan acuan untuk perubahan tampilan pada produk.

b. Evaluasi Ahli

Draft atau produk awal yang sudah jadi, selanjutnya dilakukan evaluasi dengan meminta bantuan para ahli dan praktisi yang sesuai dengan bidang keahliannya (uji coba di belakang meja/ *desk try out* atau *desk evaluation*). Pada tahap ini sering juga disebut dengan tahap validasi ahli. Uji coba atau evaluasi oleh ahli bersifat perkiraan atau *judgment*, berdasarkan analisis dan pertimbangan logika dari

para ahli. Evaluasi dilakukan oleh dosen ahli, dengan kualifikasi 1 orang ahli materi sistem rem kendaraan dan 1 orang ahli media pembelajaran. Hasil dari evaluasi ahli dilakukan perbaikan hingga produk dinyatakan siap untuk diujicobakan.

4. Uji Coba Awal (*Preliminary Field Testing*)

Pengujian media pembelajaran berbasis *web* terbatas (uji lapangan awal) yaitu uji coba di kelas yang tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan evaluasi kualitatif awal produk media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Menurut Borg and Gall (1983), uji coba lapangan produk awal disarankan dilakukan pada 1 sampai 3 sekolah dengan jumlah responden antara 6 sampai 12 orang. Selama pelaksanaan uji coba di lapangan dilakukan pengambilan data menggunakan angket kuesioner yang akan dijadikan bahan untuk penyempurnaan produk awal. Karena keterbatasan penelitian dilakukan pada sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 dan XI TKR 4 maka jumlah responden ditentukan sebanyak 6 siswa yaitu 3 siswa dari kelas XI TKR 2 dan 3 siswa dari kelas XI TKR 4 yang digabungkan menjadi 1 kelas.

5. Revisi Hasil Uji Coba Awal (*Main Product Revision*)

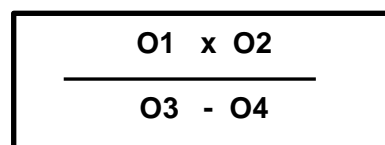
Langkah ini merupakan perbaikan model atau desain berdasarkan uji lapangan awal. Hasil dari uji coba lapangan awal/ uji coba kelompok kecil dibahas dalam grup diskusi untuk menentukan perbaikan apa saja untuk mengatasi kekurangan dari produk. Penyempurnaan produk awal akan dilakukan akan menghasilkan produk yang siap diujikan pada uji coba lapangan utama dengan jumlah responden lebih banyak.

6. Uji coba lapangan utama (*Main Field Test*)

Tujuan dari uji lapangan utama dalam kegiatan penelitian dan

pengembangan adalah untuk mendapatkan evaluasi kualitatif dan kuantitatif. Pada tahap uji coba lapangan utama terdapat penelitian kecil yaitu menggunakan penelitian eksperimen. Pada penelitian eksperimen ini, membandingkan 2 kelompok atau kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mendapatkan data kuantitatif yang berupa nilai hasil evaluasi pembelajaran untuk memperkuat kelayakan media. Selama pelaksanaan uji coba di lapangan pada kelompok eksperimen dilakukan pengambilan data menggunakan angket kuesioner untuk mendapatkan data kualitatif yang akan dijadikan bahan untuk penyempurnaan produk awal. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non equivalent control group design*. Menurut (Sugiyono, 2007:116), desain penelitian *Non equivalent control group design*, adalah sebagai berikut:

Kelompok Eksperimen \longrightarrow
 Kelompok Kontrol \longrightarrow



Keterangan:

- O1 = *Pretest* Kelompok Eksperimen
- O2 = *Posttest* Kelompok Eksperimen
- O3 = *Pretest* Kelompok Kontrol
- O4 = *Posttest* Kelompok Kontrol
- X = Perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan
- = Tanpa menggunakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan

Dalam tahap ini, uji coba dan penyempurnaan dilakukan dalam jumlah sampel yang lebih besar. Borg dan Gall (1983), menyarankan dalam tahap ini digunakan sampel sekolah 10 sampai dengan 30 sekolah, dengan

sampel subjek antara 40 sampai 200 orang. Langkah-langkah uji coba produk yang telah disempurnakan pada kelompok eksperimen sama persis dengan uji coba produk awal, hanya jumlah sampelnya saja yang berbeda. Karena keterbatasan penelitian, uji coba utama/lebih luas dilakukan pada sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 dan XI TKR 4 sebanyak siswa yaitu 21 siswa pada kelas eksperimen dan 21 siswa pada kelompok control.

7. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Utama (*Main Product Revision*)

Langkah ini merupakan perbaikan kedua setelah dilakukan uji lapangan utama/ uji coba kelompok yang lebih besar. Hasil dari uji coba lapangan utama dibahas dalam grup diskusi untuk menentukan perbaikan apa saja untuk mengatasi kekurangan dari produk. Penyempurnaan produk dari hasil uji coba lapangan utama ini akan lebih memantapkan produk tersebut memenuhi tujuan kinerjanya.

D. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh pihak yang terlibat dalam pengajaran PSPT. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMK kelas XI jurusan teknik kendaraan ringan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Karena keterbatasan penelitian maka subjek siswa SMK kelas XI jurusan teknik kendaraan ringan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta diambil sampel dari 4 kelas XI TKR diambil 2 kelas dengan teknik *random sampling* dan ditentukan kelas XI TKR 2 dan kelas XI TKR 4 sebagai *responden*. Pada kelas XI TKR 2 dengan jumlah siswa sebanyak 24 siswa diambil 3 siswa untuk uji coba awal dan 21 siswa untuk uji coba lapangan utama sebagai kelompok eksperimen. Pada kelas

XI TKR 4 dengan jumlah siswa sebanyak 24 siswa diambil 3 siswa untuk uji coba awal dan 21 siswa untuk uji coba lapangan utama sebagai kelas kontrol.

Kualifikasi siswa sebagai responden :

- a. Siswa SMK kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
- b. Dapat mengoperasikan komputer terutama *internet*.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah Media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan pada siswa kelas XI di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan penilaian terhadap produk yang telah dirancang untuk menentukan kelayakan media pembelajaran tersebut dan diadakan tes evaluasi untuk menentukan apakah terdapat perbedaan prestasi belajar antara siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran berbasis *web* dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT materi sistem rem. Data diambil dari ahli materi, ahli media pembelajaran, guru PSPT, dan siswa program keahlian teknik kendaraan ringan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi, wawancara, angket dan lembar penilaian guru. Penelitian ini dilakukan beberapa tahap pengumpulan data antara lain:

Tabel 2. Teknik pengambilan data

No.	Kegiatan	Teknik pengumpulan Data	Responden
1.	Observasi pendahuluan	Wawancara tentang pendapat guru mata pelajaran dan siswa dicatat dalam lembar wawancara.	Guru dan siswa
2.	Pengembangan produk media pembelajaran	Angket (mengetahui kualitas kelayakan media pembelajaran)	Ahli media Ahli materi
		Angket (mengetahui tanggapan tampilan media pembelajaran menurut keinginan siswa)	Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 berjumlah 24 siswa
3.	Uji coba awal	Angket (mengetahui kualitas kelayakan media pembelajaran).	Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 dan XI TKR 4 berjumlah 6 siswa
4.	Uji coba lapangan utama	Angket (mengetahui kualitas kelayakan media pembelajaran)	Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR berjumlah 21 siswa
		lembar penilaian mata pelajaran PSPT.	Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 berjumlah 21 siswa dan kelas XI TKR 4 berjumlah 21 siswa

- a. Observasi merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan cara mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung

- b. Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan secara lisan dalam pertemuan tatap muka secara individual
- c. Angket/ kuisioner merupakan suatu daftar pertanyaan atau pernyataan tentang topik tertentu yang diberikan kepada subyek, baik secara individual atau kelompok, untuk mendapatkan informasi tertentu. Pengambilan data menggunakan angket dilakukan dengan memberikan lembar angket kepada siswa pada uji coba awal/kelompok kecil dan pada uji coba utama/kelompok besar.
- d. Lembar penilaian guru mata pelajaran PSPT yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan prestasi belajar antara siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran berbasis *web* dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT materi sistem rem. Pengambilan data prestasi siswa pada kelas kontrol dengan cara memberikan lembar soal dan lembar jawaban untuk dikerjakan. Pengambilan data dilakukan pada saat sebelum dilakukan pembelajaran dan setelah selesai pembelajaran. Sedangkan pengambilan data prestasi belajar siswa pada kelas eksperimen dengan cara memberikan lembar soal dan lembar jawaban pada saat sebelum dilakukan pembelajaran untuk dikerjakan dan pada saat selesai pembelajaran dilakukan pengambilan data prestasi belajar secara online menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada menu evaluasi. Siswa diminta mengerjakan soal dengan cara menjawab langsung pada halaman menu evaluasi yang nantinya akan langsung keluar hasil penilaian pengerjaan soal. Nilai akan tersimpan pada data base yang berguna untuk merekap

hasil belajar siswa. Data prestasi belajar semuanya direkap pada lembar penilaian guru mata pelajaran PSPT.

2. Alat Pengumpulan Data

a. Instrumen

Instrumen pada penelitian ini berupa kuesioner, soal evaluasi, lembar observasi dan lembar wawancara. Instrumen yang berupa angket/ kuesioner yang diberikan kepada ahli materi, ahli media pembelajaran, dan siswa program studi teknik kendaraan ringan sebagai respondennya. Angket ini berisi pernyataan-pernyataan untuk diberi tanggapan oleh subyek peneliti yang disusun berdasarkan konstruksi teoritik yang telah disusun sebelumnya, kemudian dikembangkan kedalam indikator-indikator dan selanjutnya dijabarkan menjadi butir pernyataan.

Angket kelayakan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta untuk para ahli menggunakan angket non tes dengan 4 alternatif jawaban yaitu sangat layak, layak, tidak layak, sangat tidak layak.

Angket kelayakan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta untuk siswa menggunakan angket non tes dengan 4 alternatif jawaban pernyataan yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju. Dalam hal ini responden hanya memberikan tanda *checklist* (√) pada jawaban yang paling sesuai. Berikut ini akan diberikan kisi-kisi instrumen untuk masing-masing responden.

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen kuesioner

No	Variabel	Aspek	Indikator	Item	Sumber data
1.	Media pembelajaran sistem rem kendaraan berbasis <i>web</i>	a. Tampilan	1) Teks 2) Gambar 3) Animasi/video 4) Warna 5) Layout 6) Tombol navigasi	1 2 3 4 5 6	Ahli media
		b. Isi	1) Kesesuaian indikator 2) Kesesuaian tujuan 3) Kesesuaian materi 4) Kedalaman materi 5) Konsep 6) Penyajian 7) Kejelasan 8) Kesesuaian gambar 9) Kesesuaian Animasi/video 10) Evaluasi	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Ahli materi
		c. Bahasa	1) Kata dan kalimat baku 2) Komunikatif 3) Istilah	1 2 3	Ahli materi
		d. Interaktivitas	1) Kemandirian	1, 2	Ahli media
		e. Kemudahan pemahaman	1) Bahasa 2) Materi 3) Istilah 4) Gambar 5) Animasi 6) Kata/kalimat 7) Kecepatan belajar 8) Pengulangan 9) Petunjuk	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Peserta didik
		f. Tampilan dan kualitas interaksi	1) Kemenarikan tampilan 2) Kualitas tampilan 3) Kualitas gambar 4) Kualitas animasi/video 5) Kualitas template 6) Kemandirian 7) Kemudahan pengoperasian	2,3 5 4 1 6 7 8	Peserta didik
		g. Minat dan kemenarikan media	1) Menyenangkan 2) Semangat 3) Menantang 4) Informasi terbaru 5) Terarah 6) Mempermudah pemahaman 7) Kemandirian 8) Penerapan	1 2 3 4 5 6 7 8	Peserta didik
				46	

Instrumen yang berupa soal untuk evaluasi yang diberikan kepada siswa program studi teknik kendaraan ringan sebagai respondennya.

instrumen yang digunakan adalah berupa tes prestasi belajar siswa untuk mengetahui prestasi belajar siswa. Tes tersebut merupakan tes prestasi belajar, yaitu tes yang dilakukan oleh guru untuk mengetahui penguasaan bahan pelajaran yang telah disajikan dalam proses pembelajaran dalam bentuk ulangan.

Soal tes untuk mengetahui tingkat penguasaan materi pelajaran kompetensi memahami sistem rem dan memelihara sistem rem berupa soal pilihan ganda sebanyak 50 butir. Skala pengukuran setiap butir tes mendapat skor 1 jika jawaban benar dan 0 jika jawaban salah. Kisi-kisi soal mencakup indikator yang akan dievaluasi, nomor butir soal dan jumlah soal.

Tabel 4. Kisi-kisi soal evaluasi

Indikator	No. Butir Soal	Jumlah
Komponen rem cakram dan rem	1,2,3,4,10	5
Jenis-jenis rem cakram dan rem tromol	5,6,12,31,	4
Cara kerja rem cakram dan rem tromol	36,37,38,40	4
Kelebihan dan kelemahan rem tromol	39,42,	2
Sistem hidrolik	13,28	2
Jenis master silinder	47	1
Komponen Master silinder	21	1
Fungsi master silinder	32	1
Minyak rem	35,41	2
Bleding rem	8	1
Komponen Boster rem	15,22,29	3
Fungsi boster rem	20	1
Cara kerja boster rem	7,26,34,	3
Pemeriksaan boster	11	1
Pemeriksaan dan penyetelan rem cakram	9,14,16,33,50	5
Pemeriksaan sistem hidrolik	25,46,	2
Katup proporsioning	19,30	2
Pemeriksa rem parkir	18	1
Prosedur pelepasan dan pemasangan	45,48,49,	3
Diagnosis	17,23,24,27,44	5
		50

b. Validasi Instrumen

Setelah instrumen disusun, kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing serta meminta pertimbangan dari dosen ahli. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan validasi isi (*content validity*) dan konstruk (*construct validity*). Instrumen yang benar akan memudahkan peneliti untuk mendapatkan data yang valid, akurasi dan dapat dipercaya. Persyaratan minimal yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen penelitian ada dua macam, yakni validitas dan reliabilitas. Pengujian validitas (*validity*) dan reliabilitas (*reliability*) digunakan untuk mengetahui kemampuan instrumen dalam mengungkapkan data sebenarnya sehingga memudahkan peneliti dalam memecahkan masalah yang diteliti.

1) Uji Validitas

Validitas adalah sesuatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat digunakan untuk mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data variabel yang diteliti secara tepat. (Suharsimi Arikunto, 2006: 168).

Validitas instrumen meliputi:

- a) Validitas isi (*content validity*), berkenaan dengan isi dan format instrumen
- b) Validitas konstruk (*construct validity*), berkenaan dengan konstruksi atau struktur dan karakteristik psikologis aspek yang akan diukur dengan instrumen.
- c) Validitas kriteria (*criterion validity*), berkenaan dengan tingkat ketepatan instrumen mengukur segi yang diukur dibandingkan

dengan hasil pengukuran lain yang menjadi kriteria. Validitas kriteria dihitung dengan mengkorelasikan skor yang diperoleh dari penggunaan instrumen tersebut dengan skor instrumen lain yang menjadi kriteria.

Uji validitas isi dan konstruk dilakukan dengan konsultasi dengan para ahli (*Experts Judgement*) yang sesuai dengan bidangnya, agar diperiksa dan dievaluasi secara sistematis sehingga instrumen penelitian valid dan dapat menjangkau data yang dibutuhkan. Uji validitas butir dilakukan dengan mengkorelasikan hasil data ke dalam korelasi *Product Moment*. Untuk mengkorelasikan skor setiap item dengan skor totalnya dengan digunakan korelasi *product moment* dari Pearson. Rumus tersebut sebagai berikut.

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

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi X dan Y
- N = jumlah subjek (responden)
- $\sum XY$ = produk dari X dan Y
- $\sum X$ = jumlah nilai X
- $\sum Y$ = jumlah nilai Y
- $(\sum X)^2$ = jumlah nilai X yang dikuadratkan
- $(\sum Y)^2$ = jumlah nilai Y yang dikuadratkan

(Suharsimi Arikunto, 2006: 170)

Uji validitas butir-butir instrumen untuk menentukan instrumen tersebut sahih atau gugur, dengan bantuan SPSS (*Statistical Product*

and Service Solution) versi 20.0 for windows akan mengolah 50 butir soal evaluasi dan 26 soal angket tanggapan siswa yang dijawab oleh 30 siswa di luar sampel. Berdasarkan hasil analisis uji validitas terhadap instrumen soal untuk evaluasi menunjukkan bahwa dari 50 butir soal terdapat 9 butir soal yang tidak valid, karena nilai koefisien korelasi r_{xy} lebih kecil dari r tabel pada taraf signifikansi 5% dengan $n=30$ sebesar 0,361. Selanjutnya jumlah soal yang valid yakni 41 soal digunakan 40 soal untuk tes prestasi belajar.

Sementara itu, berdasarkan hasil analisis uji validitas terhadap instrumen soal angket tanggapan siswa menunjukkan bahwa dari 26 butir soal terdapat 2 butir soal yang tidak valid, karena nilai koefisien korelasi r_{xy} lebih kecil dari r tabel pada taraf signifikansi 5% dengan $n=24$ sebesar 0,404. Selanjutnya jumlah soal yang valid yakni 24 soal digunakan untuk uji kelayakan media bagi siswa.

2) Uji Reliabilitas

Uji realibilitas instrumen dimaksudkan untuk mengetahui derajat ketetapan (keajegan) suatu alat ukur, maksudnya bahwa alat ukur dikatakan reliabel apabila berkali-kali digunakan terhadap objek yang sama, akan menghasilkan hasil yang sama. Sebuah tes yang valid biasanya reliabel, namun tidak semua tes yang reliabel itu valid (Suharsimi Arikunto: 2006). Adapun teknik mencari reliabilitas untuk soal pilihan ganda menggunakan KR-20. Rumus tersebut sebagai berikut :

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

V_t = varian total

p = proporsi subyek yang menjawab betul pada suatu butir
(proporsi subyek yang mendapat skor 1)

$p = \frac{\text{banyaknya subjek yang skornya 1}}{N}$

$q = \frac{\text{proporsi subjek yang mendapat skor 0}}{q=1-p}$

(Suharsimi Arikunto, 2006: 188)

Untuk mengetahui tingkat reliabilitas harga r_{11} hitung dikonsultasikan dengan tabel interpretasi korelasi sebagai berikut.

Tabel 5. Kategori Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kategori Reliabilitas
0,0 - 0,2	Sangat rendah
0,2 - 0,4	Rendah
0,4 - 0,6	Sedang
0,6 - 0,8	Kuat
0,8 - 0,10	Sangat Kuat

(Suharsimi Arikunto, 2006: 188)

Hasil analisis reliabilitas instrumen soal evaluasi pembelajaran diperoleh hasil koefisien reliabilitas sebesar 0,92. Nilai reliabilitas tersebut berada pada kategori sangat kuat sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

Hasil analisis reliabilitas instrumen soal angket tanggapan siswa pembelajaran diperoleh hasil koefisien reliabilitas sebesar 0,90. Nilai reliabilitas tersebut berada pada kategori sangat kuat sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif yang berupa kritik dan saran dari yang dikemukakan oleh ahli media, ahli materi dan siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta jurusan teknik kendaraan ringan pada saat analisis data dan validasi media pembelajaran dihimpun dan disarikan sebagai pedoman untuk memperbaiki media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem yang dikembangkan.

2. Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penilaian ahli materi, ahli media dan siswa. Data kuantitatif ini dianalisis menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif yang kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala 4.

Kriteria yang digunakan untuk melihat kualitas kelayakan media pembelajaran PSPT berbasis *web* yang digunakan yaitu dengan menggunakan skala Likert. Analisis yang dilakukan pada data yang diperoleh melalui angket untuk ahli dan angket untuk siswa yang berupa skala Likert dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengubahan hasil data berupa pengisian *checklist* menjadi data kuantitatif berupa skor dengan menggunakan skala Likert. Aturan pembobotan skor pada tiap butir pernyataan dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 6. Aturan pembobotan

Peringkat	Skor
Sangat Layak/ Sangat Setuju	4
Layak/ Setuju	3
Kurang layak/ tidak setuju	2
Sangat kurang layak/ sangat tidak setuju	1

2. Menghitung jumlah total skor pada tiap aspek. Pengubahan skor dalam bentuk persentase dengan rumus :

$$\% \text{ skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor ideal seluruh sistem}} \times 100$$

3. Rerata penilaian yang diperoleh dikonversikan kembali menjadi kategori kualitas *web* sehingga dapat diambil kesimpulan mengenai kualitas *web* dari hasil penilaian guru dan siswa. Persentase skor *web* kemudian didasarkan pada kriteria interpretasi skor (dimodifikasi dari Riduwan, 2009:20).

Tabel 7. Konversi Skor Menjadi Skala Kualitas *Web*

Tingkat Penilaian	Keterangan	
	Dosen Ahli	Siswa
<25%	Sangat tidak Layak	Sangat tidak setuju
25% - < 50%	Tidak Layak	Tidak setuju
50% - < 75%	Layak	Setuju
75% - 100%	Sangat Layak	Sangat setuju

Dalam penelitian pengembangan ini, ditetapkan nilai kelayakan produk sebagai media pembelajaran sistem rem kendaraan minimal adalah dengan kategori layak. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan prestasi belajar antara siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran berbasis *web* dengan siswa yang

pembelajarannya tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT materi sistem rem diperoleh dari membandingkan hasil evaluasi pembelajaran dari 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar yang signifikan yaitu dengan uji-t atau dengan uji *Mann-whitney test*. Syarat sebelum dilakukan Uji-t terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah sampel berasal dari varian yang homogen atau tidak. Selain itu Syarat sebelum dilakukan uji-t juga dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah sampel berasal dari sampel yang berdistribusi secara normal atau tidak. Jika salah satu syarat dari uji-t tidak terpenuhi maka untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar yang signifikan adalah dengan uji *Mann-whitney*.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Uji Coba

Deskripsi data uji coba berisikan penjelasan mengenai data yang dihasilkan dari angket yang telah diisi oleh ahli materi sejumlah 1 orang, ahli media sejumlah 2 orang, responden pada pengembangan produk awal, responden pada uji coba produk awal, serta responden pada uji coba utama. Ahli didalam penelitian ini merupakan ahli media serta ahli materi yang kompeten dibidangnya masing – masing.

1. Data untuk perancangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan

Data untuk merancang media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan dilakukan pada tahap penelitian pendahuluan. Data diambil dari data angket tanggapan tampilan menurut keinginan siswa, yaitu untuk mengetahui tampilan *web* yang sesuai dengan keinginan siswa. Berikut ini adalah data hasil tanggapan tampilan menurut keinginan siswa.

- a. Pemilihan jenis huruf yang memilih huruf Arial sebanyak 13 siswa, Times New Roman sebanyak 5 siswa, Tahoma sebanyak 1 siswa, Calibri sebanyak 5 siswa, dan Cambria sebanyak 0 siswa.

Tabel 8. Data untuk menyusun media aspek pemilihan jenis huruf

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Pemilihan jenis huruf	Arial	13
	Times New Roman	5
	Tahoma	1
	Calibri	5
	Cambria	0

- b. Pemilihan ukuran huruf yang memilih 10 sebanyak 6 siswa, 11 sebanyak 3 siswa, 12 sebanyak 9 siswa, 13 sebanyak 1 siswa, dan 14 sebanyak 5 siswa.

Tabel 9. Data untuk menyusun media aspek pemilihan ukuran huruf

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Pemilihan ukuran huruf	10	6
	11	3
	12	9
	13	1
	14	5

- c. Penggunaan jarak spasi 1.0 sebanyak 5 siswa, spasi 1.15 sebanyak 11, spasi 1.25 sebanyak 5 siswa, spasi 1.5 sebanyak 1 siswa, dan spasi 2.0 sebanyak 2 siswa.

Tabel 10. Data untuk menyusun media aspek penggunaan jarak

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Penggunaan jarak (baris, alenia, dan karakter)	1,0	5
	1,15	11
	1,25	5
	1,50	1
	2,0	2

- d. Warna *background* yang memilih warna hijau sebanyak 8 siswa, warna merah sebanyak 4 siswa, warna abu-abu sebanyak 2 siswa, warna biru sebanyak 9 siswa, dan warna coklat sebanyak 0 siswa.

Tabel 11. Data untuk menyusun media aspek warna *background*

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Warna <i>background</i>	Hijau	8
	Merah	4
	Abu-abu	2
	Biru	9
	Coklat	0

- e. Penempatan video/animasi yang memilih posisi atas materi sebanyak 16 siswa dan yang memilih bawah materi sebanyak 8 siswa.

Tabel 12. Data untuk menyusun media aspek penempatan video animasi

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Penempatan Video Animasi	Atas materi	16
	Bawah materi	8

- f. Penempatan tata letak *side bar* yang memilih samping kanan sebanyak 14 siswa dan samping kiri sebanyak 9 siswa. Modus yang sering muncul adalah samping kanan, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah samping kanan.

Tabel 13. Data untuk menyusun media aspek tata letak *side bar*

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Tata letak <i>side bar</i>	Samping kanan	14
	Samping kiri	9

- g. Tata letak menu *side bar* yang memilih posisi *log in* di atas, jam ditengah dan calendar di bawah sebanyak 15 siswa. Posisi jam di atas, *log in* di tengah dan kalender di bawah sebanyak 5 siswa. Posisi calendar di atas, jam ditengah dan *log in* di bawah sebanyak 4 siswa.

Tabel 14. Data untuk menyusun media aspek tata letak menu *side bar*

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Tata letak menu <i>side bar</i>	Log in (atas), Jam (tengah), Calender (bawah)	15
	Jam (atas), Calender (Bawah), Log in (bawah)	5
	Calender (atas), Jam (tengah), Log in (Bawah)	4

- h. Tata letak menu yang memilih posisi atas sebanyak 15 siswa, posisi samping kiri sebanyak 4 siswa siswa dan posisi samping kanan sebanyak 4 siswa

Tabel 15. Data untuk menyusun media aspek tata letak menu

Aspek Tampilan	Pilihan tampilan	Jumlah
Tata letak menu	Atas	15
	Samping kiri	4
	Samping kanan	4

2. Data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut ahli materi

Data yang diperoleh dari ahli materi merupakan pedoman apakah produk media pembelajaran berbasis *web* sistem rem kendaraan sudah siap untuk

dilakukan uji coba produk. Penilaian dari ahli materi dilakukan terhadap materi yang disajikan di dalam media pembelajaran berbasis *web* sistem rem kendaraan. Berikut ini merupakan hasil dari penilaian dari ahli materi.

Tabel 16. Hasil Penilaian Ahli Materi Bapak Dr. Tawardjono Usman, M. Pd.

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan 2. Kualitas tampilan gambar 3. Kualitas tampilan animasi/video 4. Komposisi warna 5. Kesesuaian tata letak teks, gambar, video/animasi 6. Konsistensi tombol	v			
2.	Interaktivitas	Kualitas interaksi	1. Pengoperasian computer secara mandiri 2. Peluang belajar secara mandiri	v			
3.	Pemrograman	Kualitas pemrograman	1. Kemudahan dalam pengoperasian 2. Kemudahan memilih menu sajian 3. Kebebasan memilih menu sajian 4. Kejelasan petunjuk penggunaan	v			
Total Skor				44			
Persentase Skor				100%			
Kategori				Sangat layak			

Berdasarkan penilaian dari ahli materi didapatkan penilaian persentase skor sebesar 100% atau masuk dalam kategori “Sangat Layak”. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sistem rem kendaraan ditinjau dari aspek materi yang disajikan dapat digunakan untuk uji coba produk.

3. Data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut ahli media

Data yang diperoleh dari ahli media merupakan pedoman apakah produk media pembelajaran berbasis *web* sistem rem kendaraan sudah siap untuk

dilakukan uji coba produk. Penilaian dari ahli media dilakukan oleh 2 ahli materi yaitu ahli materi 1 bapak Noto Widodo, M,Pd, dan ahli materi 2 bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph. D. Penilaian dari ahli media dilakukan terhadap kualitas media yang disajikan dalam media pembelajaran berbasis *web* sistem rem kendaraan. Berikut ini merupakan hasil dari penilaian dari ahli media:

Tabel 17. Hasil Penilaian Ahli Media 1 Bapak Noto Widodo, M.Pd

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan 2. Kualitas tampilan gambar 3. Kualitas tampilan animasi/video 4. Komposisi warna 5. Kesesuaian tata letak teks, gambar, video/animasi 6. Konsistensi tombol	v	v v v v		
2.	Interaktivitas	Kualitas interaksi	1. Pengoperasian computer secara mandiri 2. Peluang belajar secara mandiri	v	v		
3.	Pemrograman	Kualitas pemrograman	1. Kemudahan dalam pengoperasian 2. Kemudahan memilih menu sajian 3. Kebebasan memilih menu sajian 4. Kejelasan petunjuk penggunaan		v v v		
Total Skor				38			
Persentase Skor				79,17			
Kategori				Sangat layak			

Tabel 18. Hasil Penilaian Ahli Media Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph. D.

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan 2. Kualitas tampilan gambar 3. Kualitas tampilan animasi/video 4. Komposisi warna 5. Kesesuaian tata letak teks, gambar, video/animasi 6. Konsistensi tombol	v v v	 v v v		
2.	Interaktivitas	Kualitas interaksi	1. Pengoperasian computer secara mandiri 2. Peluang belajar secara mandiri		v v		
3.	Pemrograman	Kualitas pemrograman	1. Kemudahan dalam pengoperasian 2. Kemudahan memilih menu sajian 3. Kebebasan memilih menu sajian 4. Kejelasan petunjuk penggunaan		v v v		
Total Skor				39			
Persentase Skor				81,25			
Kategori				Sangat layak			

Berdasarkan penilaian dari 2 ahli media didapatkan persentase skor masih - masing sebesar 79,17 dan 81,28 atau masuk dalam kategori “Sangat Layak”. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sistem rem kendaraan ditinjau dari aspek media yang dihasilkan dapat digunakan untuk uji coba skala kecil.

4. Data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut pendapat siswa

Media pembelajaran yang telah melewati tahap penilaian dari ahli materi serta ahli media dan dinyatakan layak digunakan, kemudian media pembelajaran tersebut digunakan untuk pengambilan data kelayakan media pembelajaran menurut pendapat siswa. Pengambilan data dilakukan dalam uji coba awal dan uji coba utama.

a. Uji coba awal

Uji coba awal menggunakan responden sejumlah 6 siswa yaitu 3 siswa kelas XI TKR 2 dan 3 siswa kelas XI TKR 4 SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Uji coba produk ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi berbagai permasalahan, kelemahan, serta kendala jika media pembelajaran ini diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran. Responden uji coba produk merupakan gambaran atau sampel dari pengguna media pembelajaran yang sebenarnya. Responden diminta untuk memberikan penilaian, saran serta komentar terhadap media pembelajaran ditinjau dari aspek materi maupun medianya di dalam angket yang diberikan. Berikut ini merupakan hasil penilaian dari uji coba produk.

Tabel 19. Hasil Penilaian Uji Coba Produk Awal

No.	Aspek	Indikator	Penilaian			
			SS	S	TS	STS
1.	Aspek Kemudahan Pemahaman	Bahasa	5	1		
2.		Materi	1	5		
3.		Istilah	1	5		
4.		Gambar	3	2	1	
5.		Animasi	3	3		
6.		Kata/kalimat		5	1	
7.		Kecepatan belajar	1	5		
8.		Pengulangan	6			
9.		Petunjuk	5	1		
10.	Aspek Tampilan dan Kualitas Interaksi	Kemenarikan tampilan		6		
11.		Kualitas tampilan	1	5		
12.		Kualitas gambar	3	2	1	
13.		Kualitas animasi/ video		6		
14.		Kualitas template		6		
15.		Kemandirian	2	4		
16.		Kemudahan pengoperasian	4	2		
17.	Aspek Minat dan Kemenarikan Media	Menyenangkan	1	5		
18.		Semangat		6		
19.		Informasi terbaru	5	1		
20.		Terarah	1	5		
21.		Mempermudah pemahaman		3	3	
22.		Kemandirian	2	2	2	
23.		Penerapann	1	5		

b. Uji Coba Utama

Media pembelajaran yang telah diperbaiki berdasarkan saran dan komentar dari responden uji coba awal kemudian menjalani tahap uji coba utama/ uji coba dengan kelompok lebih besar. Uji coba ini menggunakan penelitian kecil didalamnya dengan desain penelitian eksperimen yaitu membandingkan 2 kelompok atau kelas. Responden pada uji coba ini sebanyak 42 siswa yang berasal dari kelas 2 TKR 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas 2 TKR 4 sebagai kelas kontrol. Uji coba pemakaian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi berbagai permasalahan, kelemahan, serta kendala jika media pembelajaran ini diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran yang sebenarnya setelah melewati beberapa tahapan pengembangan dan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar antara siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran berbasis *web* dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT materi sistem rem untuk memperkuat kelayakan media pembelajaran. Responden pada kelas eksperimen diminta untuk melakukan *pretest* sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan dan melakukan *posttest* di akhir pembelajaran, lalu diminta untuk memberikan penilaian, saran serta komentar terhadap media pembelajaran ditinjau dari aspek materi maupun medianya di dalam angket yang diberikan. Berikut ini merupakan hasil penilaian dari uji coba utama.

Tabel 20. Hasil Penilaian Uji Coba Produk Utama

No.	Aspek	Indikator	Penilaian			
			SS	S	TS	STS
1.	Aspek Kemudahan Pemahaman	Bahasa	10	11		
2.		Materi	4	17		
3.		Istilah	4	17		
4.		Gambar	13	8		
5.		Animasi	11	10		
6.		Kata/kalimat	2	16	2	1
7.		Kecepatan belajar	1	18	2	
8.		Pengulangan	2	19		
9.		Petunjuk	9	10		1
10.	Aspek Tampilan dan Kualitas Interaksi	Kemenaarikan tampilan	3	18		
11.		Kualitas tampilan	3	18		
12.		Kualitas gambar	4	15	2	
13.		Kualitas animasi/ video	3	16	2	
14.		Kualitas template	1	18	1	1
15.		Kemandirian	8	13		
16.		Kemudahan pengoperasian	11	10		
17.	Aspek Minat dan Kemenaarikan Media	Menyenangkan	5	15		1
18.		Semangat	7	13	1	
19.		Informasi terbaru	9	10	1	1
20.		Terarah	6	15		
21.		Mempermudah pemahaman	3	14	4	
22.		Kemandirian	5	12	4	1
23.		Penerapann	5	15		1

Tabel 21. Daftar nilai *Pretest* dan *Posttest* kelompok kontrol

No.	NAMA SISWA	Nilai Kelas kontrol	
		<i>Pretest</i>	<i>Post test</i>
1	Adi Pradianto	42.5	62.5
2	Adji Rahmad Fadhillah I	45	62.5
3	Aidyan Prasetya	35	50
4	Andri Setiawan	30	47.5
5	Aqdris Prakas dwanto	37.5	55
6	A U Setiawan	30	55
7	Bayu Rizqi Prasetyo	32.5	55
8	Daniel Martoni	40	57.5
9	Deni Wahyu Nugroho	22.5	52.5
10	Doni Sapta s	32.5	50
11	Dicki Prasetyo Iswoyo	40	65
12	Jehan Yoga A	32.5	55
13	M. Abdul Rauf A	35	45
14	Muhammad Fikri	30	57.5
15	Muhammad Kenan b	30	57.5
16	Oki Arisandi	30	55
17	Reno Santoso	30	82.5
18	Rizal Kurniawan	22.5	32.5
19	Tamam Marzuq	30	55
20	Wahyu riyanto	35	47.5
21	Yoga Kamandanu	30	47.5
Rata-rata		32.98	54.64

Tabel 22. Daftar nilai *Pretest* dan *Posttest* kelompok eksperimen

No.	NAMA SISWA	Nilai Kelas Eksperimen	
		<i>Pretest</i>	<i>Post test</i>
1	Adang Aji Setiawan	32.5	87.5
2	Aditya Pangestu	47.5	85
3	Akhmad Muzaki	32.5	70
4	Bagas Setyawan	22.5	75
5	Budi Setyawan	35	80
6	Dicky Nur Pura P	37.5	87.5
7	Faisal Taufiq	45	77.5
8	Fian Danu Nur Rahmat	35	85
9	Ganang Nugroho Riatmojo	20	75
10	Irwanto Dwi Saputro	32.5	65
11	Julian Yoga Permana	35	70
12	Maulana Agung P	32.5	75
13	Muhammad Anang	47.5	87.5
14	Muhammad Hardan Nur	37.5	50
15	Muhammad Saddam	35	87.5
16	Noor Rahmad H	22.5	62.5
17	Rivan Dwi Kurniawan	30	87.5
18	Rizqy Dhuhal Falah	47.5	87.5
19	Ryan Wahyu A	27.5	65
20	Yansen Richo Heui A	17.5	70
21	Zulfahmi Nur Rochman	22.5	75
Rata-rata		33.10	76.43

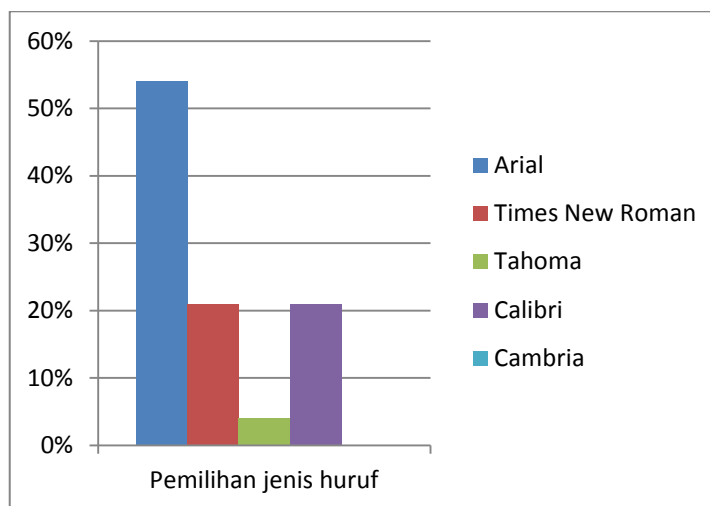
B. Analisis Data

1. Hasil analisis data untuk perancangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan

Media pembelajaran berbasis *web* yang sudah diproduksi pada tahap pembuatan produk awal akan ditawarkan ke siswa yang kemudian siswa diberi 5 pilihan tampilan yang berbeda dari setiap aspek tampilan. Acuan penyusunan media ditinjau dari pemilihan jenis tampilan yang ditawarkan untuk siswa, yang diukur menggunakan angket nontes yang terdiri dari 8 pertanyaan dengan 5 pilihan jawaban pada setiap pertanyaan. Modus atau pilihan yang sering muncul

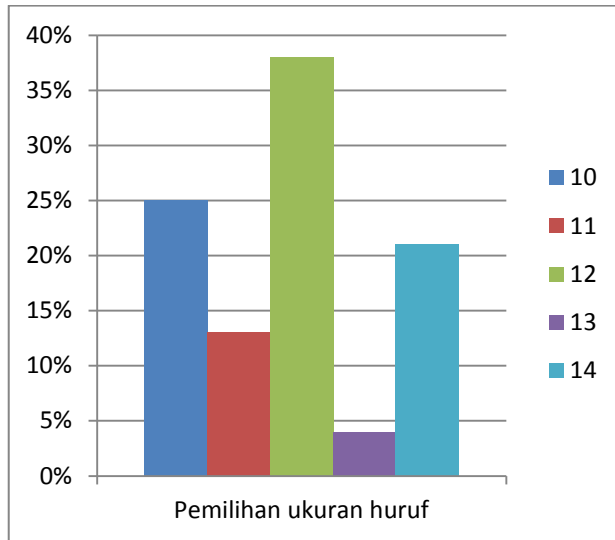
dijadikan acuan untuk perubahan tampilan pada produk media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Pengambilan data dilakukan pada sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 dengan jumlah responden 24 siswa. Dari data untuk penyusunan media menurut keinginan siswa dapat diketahui bahwa tanggapan tampilan menurut keinginan siswa terhadap media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan adalah sebagai berikut:

- a. Pemilihan jenis huruf yang memilih huruf Arial sebanyak 54% , Times New Roman sebanyak 21%, Tahoma sebanyak 4%, Calibri sebanyak 21%, dan Cambria sebanyak 0%. Modus dari data adalah jenis huruf Arial, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah Arial.



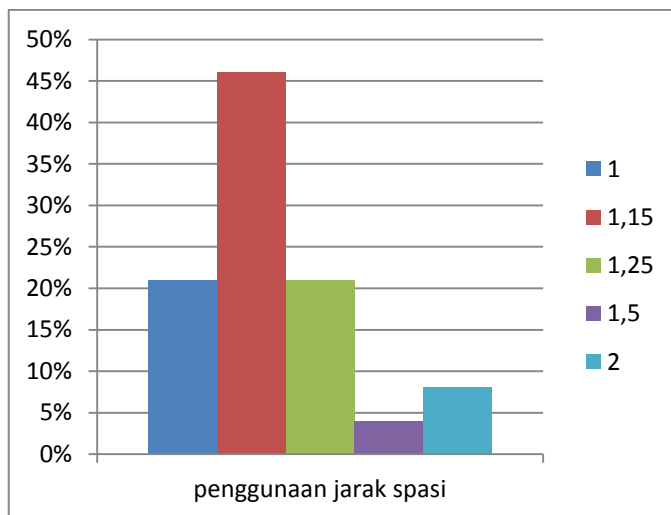
Gambar 5. Histogram pemilihan jenis huruf

- b. Pemilihan ukuran huruf yang memilih 10 sebanyak 25%, 11 sebanyak 13%, 12 sebanyak 38%, 13 sebanyak 4%, dan 14 sebanyak 21%. Modus dari data adalah ukuran huruf 12, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah ukuran huruf 12.



Gambar 6. Histogram pemilihan ukuran huruf

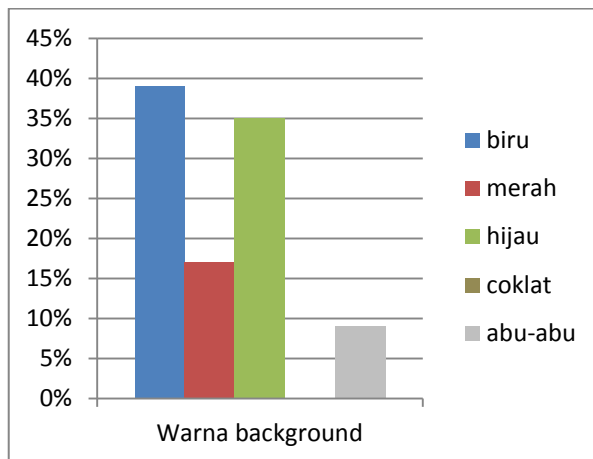
- c. Penggunaan jarak spasi 1,0 sebanyak 21%, spasi 1,15 sebanyak 46%, spasi 1,25 sebanyak 21%, spasi 1,5 sebanyak 4%, dan spasi 2,0 sebanyak 8%. Modus yang sering muncul adalah spasi 1,15, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah spasi 1,15.



Gambar 7. Histogram penggunaan spasi

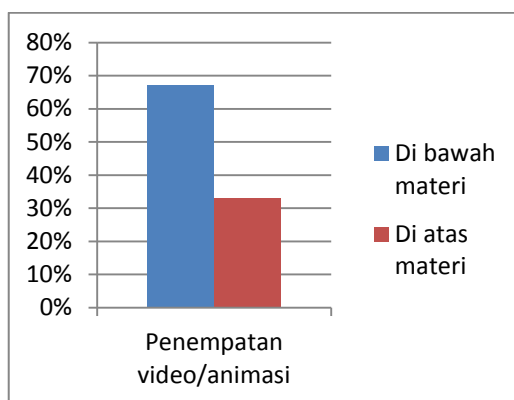
- d. Warna *background* yang memilih warna hijau sebanyak 35%, warna merah sebanyak 17%, warna abu-abu sebanyak 9%, warna biru sebanyak 39%, dan warna coklat sebanyak 0%. Modus yang sering muncul adalah warna biru,

jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah warna biru.



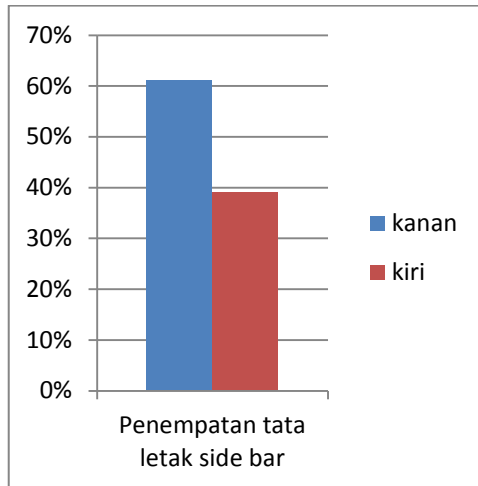
Gambar 8. Histogram pemilihan warna *background*

- e. Penempatan video/animasi yang memilih posisi di bawah materi sebanyak 67% dan yang memilih di atas materi sebanyak 33%. Modus yang sering muncul adalah posisi atas materi, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah posisi atas materi.



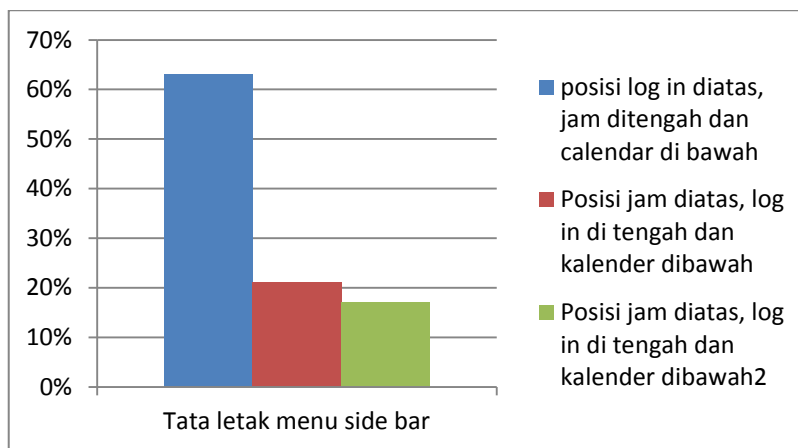
Gambar 9. Histogram pemilihan tata letak video/animasi

- f. Penempatan tata letak *side bar* yang memilih samping kanan sebanyak 61% dan samping kiri sebanyak 39%. Modus yang sering muncul adalah samping kanan, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah samping kanan.



Gambar 10. Histogram pemilihan tata letak *side bar*

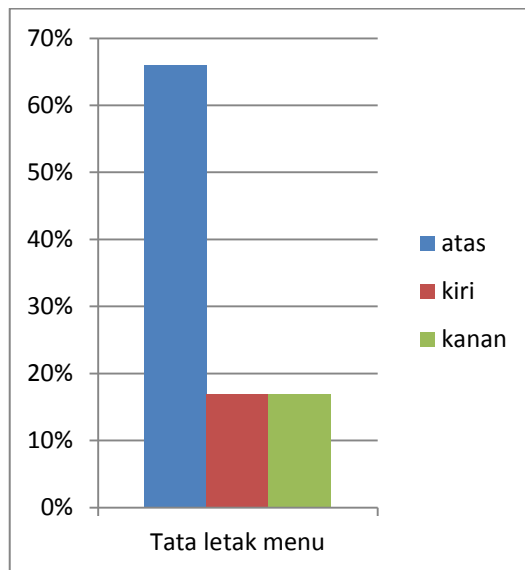
- g. Tata letak menu *side bar* yang memilih posisi *log in* di atas, jam ditengah dan calendar di bawah sebanyak 63%. Posisi jam di atas, *log in* di tengah dan kalender di bawah sebanyak 21%. Posisi jam di atas, *log in* di tengah dan kalender di bawah sebanyak 17%. Modus yang sering muncul adalah posisi jam di atas, *log in* ditengah dan kalender di bawah, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah posisi *log in* di atas, jam ditengah dan calendar di bawah.



Gambar 11. Histogram pemilihan tata letak menu *side bar*

- h. Tata letak menu yang memilih posisi atas sebanyak 66%, posisi samping kiri sebanyak 17% siswa dan posisi samping kanan sebanyak 17%. Modus yang

sering muncul adalah posisi atas, jadi yang dipergunakan untuk perbaikan media pembelajaran berbasis *web* adalah posisi atas.



Gambar 12. Histogram pemilihan tata letak menu

2. Hasil analisis data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut ahli materi

Penilaian oleh ahli bersifat perkiraan atau *judgment*, berdasarkan analisis dan pertimbangan logika dari ahli materi. Penilaian dilakukan oleh dosen ahli, dengan kualifikasi 1 orang ahli materi sistem rem kendaraan. Ahli materi adalah dosen yang memiliki keahlian pada materi sistem rem kendaraan yaitu Bapak Dr. Tawardjono Usman, M.Pd. Kelayakan materi pembelajaran ditinjau dari ahli materi diukur menggunakan angket nontes yang terdiri dari 11 butir skor valid dengan dua aspek yaitu aspek isi dan aspek bahasa. Nilai minimal 1 untuk kategori tidak layak dan nilai maksimum 4 untuk kategori sangat layak berdasarkan acuan konversi dari Riduwan. Hasil validasi ahli materi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 23. Hasil penilaian ahli materi bapak Dr. Tawardjono Usman, M.Pd.

Aspek	Kategori				Jumlah skor	Persentase skor per aspek	Persentase skor keseluruhan
	1	2	3	4			
Isi				11	44	$\frac{44}{44} \times 100\% = 100\%$	$\frac{56}{56} \times 100\% = 100\%$
Bahasa				3	12	$\frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$	
Total					56		

Berdasarkan perhitungan data di atas didapatkan persentase skor adalah 100% yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sudah sesuai dengan kriteria penyusunan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan dari segi isi dan bahasa termasuk dalam kategori sangat layak. Selain itu, ahli media juga memberikan saran. Saran tersebut diseleksi relevansinya dan digunakan untuk perbaikan *web* diantaranya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 24. Saran dan Masukan ahli materi

No.	Saran dan masukan	Tindak lanjut
1.	Scan gambar proporsional	Perbaikan gambar yang kurang proporsional
2.	Gambar dibuat lebih tajam jenis-jenisnya	Perbaikan gambar yang kurang tajam

3. Hasil analisis data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut ahli media

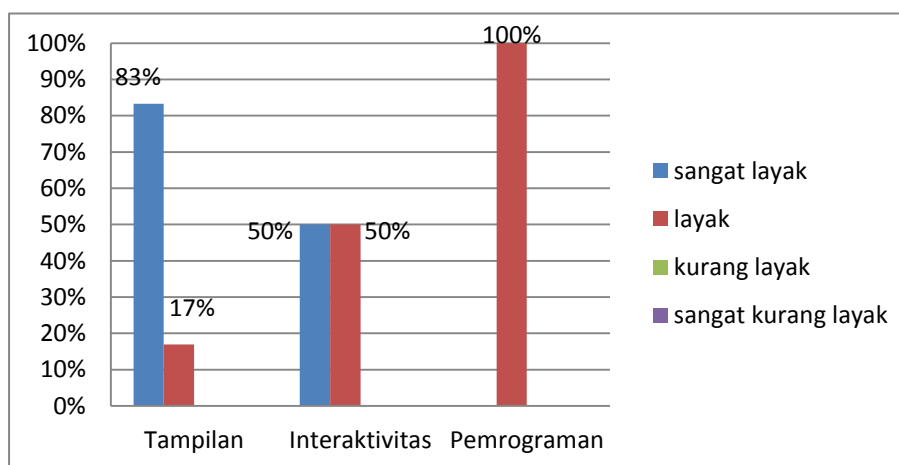
Penilaian oleh ahli bersifat perkiraan atau *judgment*, berdasarkan analisis dan pertimbangan logika dari para ahli. Penilaian dilakukan oleh dosen ahli, dengan kualifikasi 2 orang ahli media pembelajaran. Ahli media adalah dosen yang memiliki keahlian pada bidang media pembelajaran yaitu Bapak Drs. Noto

Widodo, M.Pd dan Prof. Herman Dwi Surjono, Drs, M.Sc, MT., Ph.D. Kelayakan media pembelajaran ditinjau dari ahli materi diukur menggunakan angket non tes yang terdiri dari 12 butir skor valid dengan dua aspek yaitu aspek tampilan, aspek interaktivitas dan aspek pemrograman. Nilai minimal 1 untuk kategori tidak layak dan nilai maksimum 4 untuk kategori sangat layak berdasarkan acuan konversi dari Riduwan . Hasil validasi ahli media Bapak Drs. Noto Widodo, M.Pd yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 25. Hasil penilaian ahli media bapak Drs. Noto Widodo, M.Pd

Aspek	Kategori				Jumlah skor	Persentase skor per aspek	Persentase skor skor keseluruhan
	1	2	3	4			
Tampilan			5	1	19	$\frac{19}{24} \times 100\% = 79,17\%$	$\frac{38}{48} \times 100\% = 79,17\%$
Interaktivitas			1	1	7	$\frac{7}{8} \times 100\% = 87,5\%$	
Pemrograman			4		12	$\frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$	
Total					38		

Hasil dari penilaian ahli media dapat dirangkum pada diagram batang sebagai berikut:



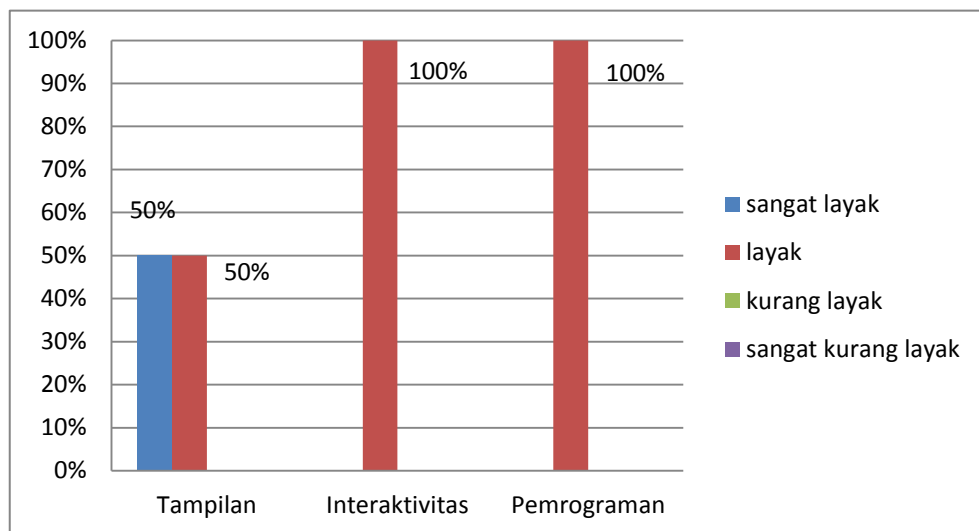
Gambar 13. Diagram batang hasil penilaian ahli media bapak Drs. Noto Widodo, M.Pd

Berdasarkan perhitungan data di atas didapatkan persentase skor adalah 79,17% yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sudah sesuai dengan kriteria penyusunan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan dari segi tampilan interaktivitas dan pemrograman termasuk dalam kategori sangat layak. Selanjutnya hasil validasi ahli media yang kedua yaitu Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D. yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 26. Hasil penilaian ahli media bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D.

Aspek	Kategori				Jumlah skor	Persentase skor per aspek	Persentase skor skor keseluruhan
	1	2	3	4			
Tampilan			3	3	21	$\frac{21}{24} \times 100\% = 87,5\%$	$\frac{39}{48} \times 100\% = 81,25\%$
Interaktivitas			2		6	$\frac{6}{8} \times 100\% = 75\%$	
Pemrograman			4		12	$\frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$	
Total					39		

Hasil dari penilaian ahli media dapat dirangkum pada diagram batang sebagai berikut:



Gambar 14. Diagram batang hasil penilaian ahli media bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D.

Berdasarkan perhitungan data di atas didapatkan persentase skor adalah 81,25 % yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sudah sesuai dengan kriteria penyusunan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan dari segi tampilan interaktivitas dan pemrograman termasuk dalam kategori sangat layak. Selain itu, ahli media juga memberikan saran. Saran tersebut diseleksi relevansinya dan digunakan untuk perbaikan *web* diantaranya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 27. Saran dan Masukan ahli media

No.	Saran dan masukan	Tindak lanjut
Bapak Drs. Noto Widodo, M.Pd		
1.	<i>Banner</i> diperjelas, logo diperbaiki	Perbaikan penggantian <i>banner</i>
2.	<i>Link</i> PDF dibuat <i>full screen</i>	Perbaikan pembuatan <i>Link</i> agar PDF dapat dilihat <i>full screen</i>
3.	Hurufnya dipertebal	Perbaikan huruf
4.	Biodata diberi foto dan NIM	Perbaikan biodata
Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D.		
1.	Materi PDF perlu diberi nama/ identitas pengarang.	Perbaikan file PDF dengan memberi nama pengarang.
2.	Animasi dengan bahasa China perlu diterjemahkan	Perbaikan animasi dengan mengganti bahasa Indonesia
3.	Materi ke-2 perlu ditambah video/ animasi	Perbaikan web materi ke-2 dengan menambahkan video/animasi

4. Hasil Analisis data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut pendapat siswa

Hasil Analisis data kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menurut pendapat siswa terdapat 2 analisis yaitu hasil analisis data uji coba awal dan hasil analisis data uji coba utama.

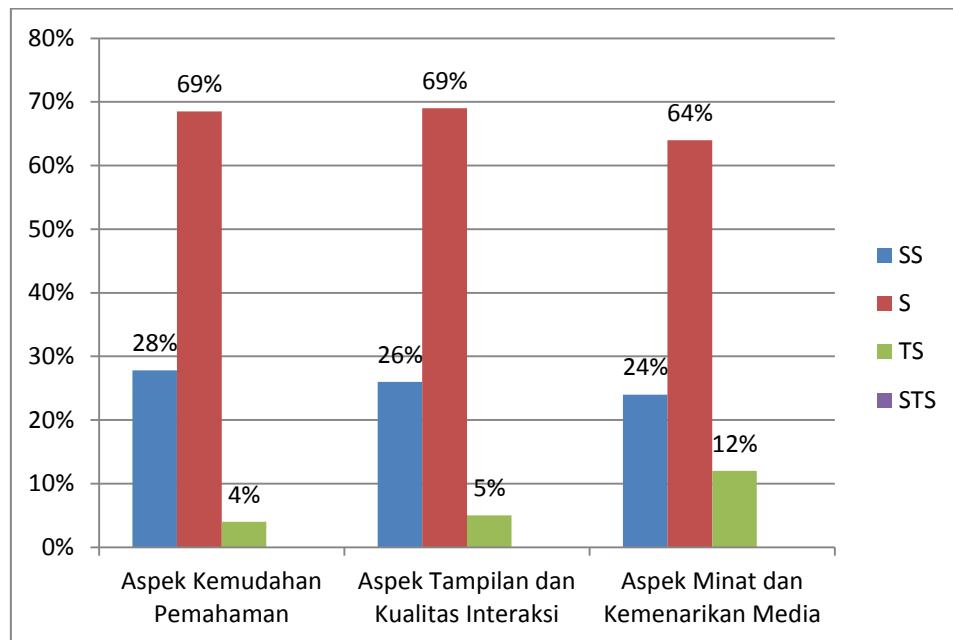
a. Hasil analisis data uji coba awal

Hasil analisis tanggapan 6 siswa yaitu 3 siswa kelas XI TKR 2 dan 3 siswa kelas XI TKR 4 SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada uji coba awal terhadap media pembelajaran PSPT berbasis *web*.

Tabel 28. Persentase tanggapan siswa terhadap kualitas *web pada kelompok kecil*

Aspek	Kategori	Jumlah butir jawaban	Jumlah skor	Persentase butir jawaban	Persentase skor Per aspek	Persentase skor keseluruhan
Kemudahan Pemahaman	SS	15	60	$\frac{15}{54} \times 100\% = 28\%$	$\frac{(60+69+4)}{216} \times 100\% = 81\%$	$\frac{442}{552} \times 100\% = 80\%$
	S	37	69	$\frac{37}{54} \times 100\% = 69\%$		
	TS	2	4	$\frac{2}{54} \times 100\% = 4\%$		
	STS					
Tampilan dan kualitas interaksi	SS	12	48	$\frac{12}{42} \times 100\% = 29\%$	$\frac{(48+84+4)}{168} \times 100\% = 80,9\%$	
	S	28	84	$\frac{28}{42} \times 100\% = 67\%$		
	TS	2	4	$\frac{2}{42} \times 100\% = 5\%$		
	STS					
Minat dan kemenarikan	SS	10	40	$\frac{10}{42} \times 100\% = 24\%$	$\frac{(40+81+10)}{168} \times 100\% = 77,9\%$	
	S	27	81	$\frac{27}{42} \times 100\% = 64\%$		
	TS	5	10	$\frac{5}{42} \times 100\% = 12\%$		
	STS					

Data hasil tanggapan siswa terhadap *web* diperjelas dengan diagram batang berikut :



Gambar 15. Diagram batang tanggapan siswa terhadap kualitas *web* pada kelompok kecil

Berdasarkan perhitungan data di atas didapatkan persentase skor adalah 80% yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sudah sesuai dengan kriteria penyusunan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan dari segi kemudahan pemahaman, tampilan dan kualitas interaksi, dan minat kemenarikan media termasuk dalam kategori sangat setuju/sangat layak. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tanggapan siswa dapat diketahui bahwa tanggapan siswa terhadap media pembelajaran PSPT berbasis *web* cenderung setuju pada semua aspek penilaian.

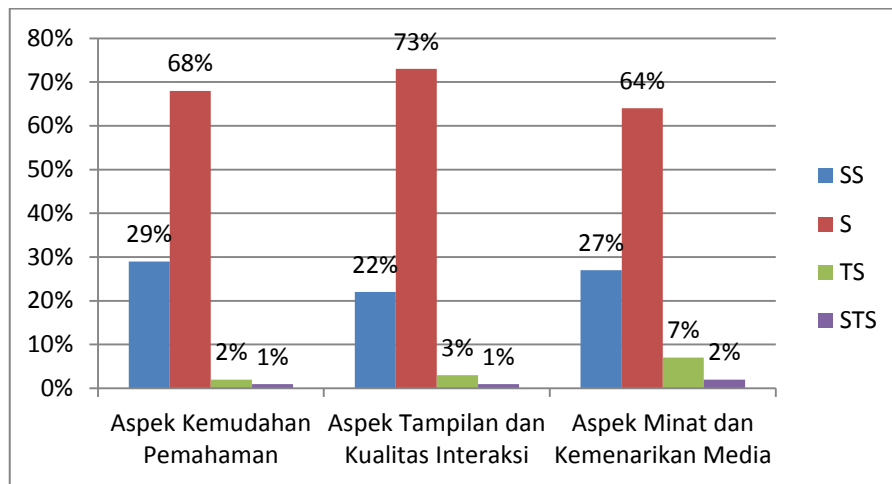
b. Hasil analisis data uji coba utama

Hasil analisis tanggapan 21 siswa kelompok eksperimen kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada uji coba lapangan utama terhadap media pembelajaran PSPT berbasis *web*.

Tabel 29. Persentase Tanggapan siswa terhadap kualitas *web* pada kelompok besar

Aspek	Kategori	Jumlah butir jawaban	Jumlah skor	Persentase butir jawaban	Persentase skor per aspek	Persentase skor keseluruhan
Kemudahan Pemahaman	SS	55	220	$\frac{55}{189} \times 100\%$ = 29%	$\frac{(220+384+8+2)}{756} \times 100\%$ = 81,2%	$\frac{1546}{1932} \times 100\%$ = 80%
	S	128	384	$\frac{128}{189} \times 100\%$ = 68%		
	TS	4	8	$\frac{4}{189} \times 100\%$ = 2%		
	STS	2	2	$\frac{2}{189} \times 100\%$ = 1%		
Tampilan dan kualitas interaksi	SS	33	132	$\frac{33}{147} \times 100\%$ = 22%	$\frac{(132+324+10+1)}{588} \times 100\%$ = 79,4%	
	S	108	324	$\frac{108}{147} \times 100\%$ = 73%		
	TS	5	10	$\frac{5}{147} \times 100\%$ = 3%		
	STS	1	1	$\frac{1}{147} \times 100\%$ = 1%		
Minat dan kemenarikan	SS	40	160	$\frac{40}{147} \times 100\%$ = 27%	$\frac{(160+282+20+3)}{588} \times 100\%$ = 79,1%	
	S	94	282	$\frac{94}{147} \times 100\%$ = 64%		
	TS	10	20	$\frac{10}{147} \times 100\%$ = 7%		
	STS	3	3	$\frac{3}{147} \times 100\%$ = 2%		
Total Persentase Skor					80%	

Dari data hasil tanggapan siswa terhadap *web* dapat diperjelas dengan diagram batang berikut :



Gambar 16. Diagram batang tanggapan siswa terhadap kualitas *web* pada kelompok besar

Berdasarkan perhitungan data di atas didapatkan persentase skor adalah 80% yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *web* sudah sesuai dengan kriteria penyusunan media pembelajaran materi sistem rem kendaraan dari segi kemudahan pemahaman, tampilan dan kualitas interaksi dan minat kemenarikan media termasuk dalam kategori sangat setuju/sangat layak. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tanggapan siswa dapat diketahui bahwa tanggapan siswa terhadap media pembelajaran PSPT berbasis *web* cenderung setuju pada semua aspek penilaian.

Selain dilakukan uji kelayakan terhadap kualitas media pembelajaran *web*, dilakukan pengambilan nilai evaluasi pembelajaran kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol untuk memperkuat kelayakan media. Data dari hasil uji coba utama didapatkan rata-rata nilai kelompok eksperimen pada nilai *pretest* siswa adalah 33,10 dengan nilai terendah 17,5 dan nilai tertinggi 47,5, sedangkan dari table 16 pada nilai rata-rata *posttest*

siswa adalah 76,43 dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 87,5. Data dari hasil nilai kelompok kontrol menunjukkan nilai rata-rata kelompok kontrol pada nilai *pretest* siswa adalah 32,98 dengan nilai terendah 22,5 dan nilai tertinggi 42,5, sedangkan pada rata-rata nilai *posttest* siswa adalah 54,64 dengan nilai terendah 32,5 dan nilai tertinggi 82,5.

Dari data-data hasil evaluasi pembelajaran yang diperoleh dari uji coba utama untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen dilakukan uji-t atau uji *Mann-Whitney*. Syarat bisa dilakukan uji-t jika uji normalitas dan homogenitas terpenuhi. Jika salah satu syarat tersebut tidak terpenuhi maka dilakukan uji *Mann-Whitney*.

1) Uji Normalitas

Tujuan dari pengujian normalitas adalah untuk mengetahui kenormalan sebaran data dan untuk memenuhi persyaratan pengujian statistik dan hipotesis. Uji normalitas dilakukan pada nilai *pretest*. Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Chi Kuadrat (χ^2) yang dihitung menggunakan persamaan di bawah ini:

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

f_o = frekuensi jumlah data hasil observasi

f_h = frekuensi atau jumlah diharapkan (presentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

Persyaratan data tersebut normal jika nilai Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) < nilai Chi Kuadrat tabel (χ_t^2)

Tabel 30. Hasil Uji Normalitas Sebaran

No	Perlakuan	Kelas	(χ_h^2)	(χ_t^2)	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	Eksperimen	20,14	31,410	Normal
2	<i>Pretest</i>	Kontrol	56.28	31,410	Tidak Normal

Berdasarkan tabel di atas besarnya nilai Chi Kuadrat hitung (x_h^2) untuk nilai *pretest* kelas eksperimen adalah 20,14, sedangkan nilai Chi Kuadrat hitung (x_h^2) untuk nilai *pretest* kelas kontrol adalah 56,28. Besarnya nilai Chi Kuadrat hitung (x_h^2) pada nilai *pretest* kelas eksperimen lebih kecil dari Chi Kuadrat table 31,410 maka dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan besarnya nilai *pretest* kelas kontrol lebih besar dari Chi Kuadrat table 31,410, maka dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* kelas kontrol berdistribusi tidak normal.

2) Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas data, kemudian dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari variansi yang sama atau tidak. Uji yang digunakan dalam uji homogenitas adalah uji F. Data untuk pengujian ini dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas dihitung dengan menggunakan data hasil penilaian prestasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan perhitungan uji-F.

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

Hasil uji homogenitas menggunakan uji F disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 31. Uji Homogenitas

No	Perlakuan	Kelas	Db	S ²	F hitung	F tabel 5%	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	Eksperimen	39	80,56	2,45	4,09	Homogen
		Kontrol	39	32,88			
2	<i>Posttest</i>	Eksperimen	39	109,10	1,20	4,09	Homogen
		Kontrol	39	90,80			

Harga F hitung tersebut dibandingkan dengan F tabel dengan dk pembilang = $k-1 = 2-1 = 1$ dan dk penyebut = $n-1-k = 42-1-2 = 39$ Dengan taraf kesalahan yang ditetapkan 5%, maka harga F tabel = 4,09

a) Hipotesis

Ho= varians homogen

Ha= varians tidak homogen

b) Ketentuan

F hitung < F tabel, maka Ho = diterima

F hitung > F tabel, maka Ho = ditolak

c) Keputusan

Berdasarkan hasil uji F dengan taraf signifikansi 5% sebelum perlakuan diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $2,45 < 4,01$ dan sesudah perlakuan diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,20 < 4,01$. Jadi Ho: diterima dan Ha: ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians sampel adalah homogen.

3) Uji *Mann-Whitney*

Berdasarkan uji persyaratan analisis telah menunjukkan bahwa data homogen tetapi data berdistribusi tidak normal , maka pengujian hipotesis dengan uji-t tidak bisa dilaksanakan. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *statistic non parametric* yaitu menggunakan uji *Mann-Whitney*. Pengujian hipotesis yang akan dibuktikan adalah pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis *web* terhadap prestasi belajar.

Hipotesis nol adalah "Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* tidak lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran

berbasis *web*”, sedangkan hipotesis alternatifnya adalah “Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”. Kriteria pengujian sebagai berikut.

1. Tolak H_0 dan Terima H_a bila *asympt sig* < 0,05
2. Terima H_0 dan Tolak H_a bila *asympt sig* > 0,05

Berikut ini adalah hasil uji *Mann-Whitney* menggunakan SPSS v.20 disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 32. Hasil Uji *Mann-Whitney* dengan SPSS v.20

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	1	21	12.43	261.00
	2	21	30.57	642.00
	Total	42		

Test Statistics^a

	Nilai
Mann-Whitney U	30.000
Wilcoxon W	261.000
Z	-4.813
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Kelompok

Berdasarkan uji *Mann-Whitney* hasil perhitungan nilai *asympt sig (2 tailed)* diperoleh sebesar $0.000 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan demikian “ Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media berbasis *web*”. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *web* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa secara signifikan.

C. Kajian Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah media pembelajaran sistem rem berbasis *web*. Media pembelajaran ini dapat diakses melalui internet dengan alamat *web* www.remuny.hol.es. Media pembelajaran sistem rem kendaraan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam penyampaian materi dikelas maupun pembelajaran mandiri bagi siswa.

Media pembelajaran sistem rem kendaraan ini berisikan beberapa kompetensi, diantaranya identifikasi sistem rem kendaraan dan pemeliharaan sistem rem kendaraan. Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran ini diantaranya tentang prinsip dasar pengereman, sistem rem cakram, sistem rem tromol, sistem hidrolik rem, pemeliharaan rem cakram, pemeliharaan rem tromol, penggantian minyak rem, pembuangan udara pada sistem hidrolik rem, pengecekan booster, penyetelan pedal rem, dan pemeriksaan pipa rem. Selain menampilkan materi - materi, media pembelajaran ini juga berisi tentang soal – soal untuk evaluasi setelah mempelajari sistem rem kendaraan.

Media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan ini disajikan dengan pilihan menu home, pendahuluan (terdapat sub menu petunjuk

penggunaan dan kompetensi dasar), materi (terdapat sub menu Identifikasi sistem rem, dan pemeliharaan sistem rem), Evaluasi, Hubungi Kami (terdapat sub menu facebook dan google+) dan Penutup (profil pengembang).

D. Pembahasan

1. Pengembangan Produk Media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran PSPT Materi Sistem Rem Kendaraan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Pengembangan media pembelajaran berbasis *Web* ini menggunakan model pengembangan dari Borg & Gall. Tahap-tahap yang dilakukan diantaranya adalah (1) Studi pendahuluan dan pengumpulan data, (2) Perencanaan, (3) Mengembangkan produk awal, (4) Uji coba awal, (5) Revisi hasil uji coba awal, (6) Uji coba lapangan, (7) Revisi Produk. Adapun pembahasan proses pengembangan produk sebagai berikut :

a. Studi pendahuluan dan Pengumpulan data

Tahap penelitian pendahuluan, yang merupakan kegiatan *research and information collecting* memiliki dua kegiatan utama, yaitu studi literatur (pengkajian pustaka dan hasil penelitian terdahulu) dan studi lapangan atau observasi kelas. Hasil dari pengkajian pustaka dan hasil penelitian terdahulu sudah dipaparkan dalam bab 2.

Hasil observasi yang dilakukan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, didapatkan informasi bahwa pelaksanaan pembelajaran PSPT materi sistem rem kendaraan menggunakan media papan tulis dan LCD untuk menampilkan *power point*. Fasilitas *internet* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sangat baik dengan adanya *wifi* dan lab komputer yang waktu penggunaannya banyak yang tidak terpakai. Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode ceramah yang diselingi tanya jawab antara guru

dan siswa, dari hasil wawancara dengan siswa diketahui proses pembelajaran cenderung kurang menarik dan membosankan bagi siswa. Serta penjelasan materi dari guru dirasa kurang jelas bagi siswa. Siswa mengharapkan adanya media yang dapat mempermudah pemahaman materi, lengkap, dan bisa dipelajari dirumah. Hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran PSPT adalah guru mengharapkan adanya media pembelajaran yang bisa membantu menjelaskan materi mata pelajaran PSPT yang sulit untuk didemonstrasikan. Oleh sebab itu jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta membutuhkan media pembelajaran berbasis *web* yang menarik, mudah dipahami, dan isi materi yang mendalam untuk dipelajari siswa sekaligus memanfaatkan fasilitas internet yang ada di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Hasil observasi lengkap dalam lampiran 32.

b. Perencanaan (*Planning*)

Setelah melakukan studi pendahuluan dan pengumpulan data, dilanjutkan langkah kedua, yaitu merencanakan penelitian. Perencanaan penelitian R & D meliputi:

1) Merumuskan tujuan penelitian.

Hasil dari perumusan tujuan penelitian sudah dipaparkan dalam bab 1.

2) Memperkirakan dana dan waktu yang diperlukan.

Hasil dari perencanaan perkiraan dana adalah diperkirakan sekitar Rp 500000. Perincian dana adalah 1) biaya transportasi kesekolah, 2) biaya kertas untuk pengambilan data, 3) Biaya produksi yaitu biaya *internet* dan *hosting*. Sedangkan perencanaan waktu

adalah sekitar 2 bulan yaitu 1 bulan dalam produksi awal produk dan 1 bulan pengambilan data dan penyempurnaan produk

- 3) Menentukan kualifikasi pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian dan pengembangan.

Hasil dari perencanaan pihak-pihak yang terlibat yaitu 1) Programmer ahli dibidang *website* sebagai konsultan untuk pembuatan produk media pembelajaran berbasis *web*, 2) Guru mata pelajaran PSPT sebagai ahli dalam bidang materi untuk konsultasi materi yang harus dimasukkan kedalam media pembelajaran berbasis *web*, 3) Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebagai responden, 4) Validator ahli materi dan ahli media sebagai pihak yang memvalidasi media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan.

- 4) Penyusunan rancangan produk awal.

Dasar perancangan produk awal yang digunakan adalah hasil studi pendahuluan, pengumpulan data lapangan, landasan teori-teori belajar, teori pengembangan media pembelajaran, dan materi sistem rem kendaraan. Hasil rancangan berupa *flowchart* dan *storyboard* yang digunakan untuk proses produksi. *Flowchart* dapat dilihat pada lampiran 30. *Sedangkan storyboard* dapat dilihat pada lampiran 31.

- c. Mengembangkan produk awal (*Develop Preliminary of Product*)

Setelah melakukan perencanaan, dilanjutkan langkah ketiga, yaitu mengembangkan produk awal. Hasil dari pengembangan produk awal meliputi:

- 1) Produksi awal media

Produksi awal yaitu kegiatan yang berisi pembuatan produk awal media pembelajaran berbasis *web* materi rem kendaraan menggunakan

bantuan *software Dreamweaver CS 5*. Proses produksi selain menghasilkan produk media pembelajaran, juga membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang tepat untuk tahap uji coba dan membuat instrumen pengambilan data berupa kuesioner, lembar observasi dan lembar wawancara. Adapun penjelasan alur proses produksi awal media sebagai berikut.

a) Pembuatan produk awal

Dalam pembuatan produk awal media pembelajaran berbasis *web* dibuat mengikuti alur yang telah dibuat, yaitu sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard* yang sudah dibuat sebelumnya pada tahap perancangan produk awal. Proses berikutnya adalah kegiatan *editing*, *mixing* dan finalisasi hasil media pembelajaran yang telah diedit sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard*. Produk awal media yang berupa *web offline* yang sudah jadi, berikutnya dilakukan *hosting* sehingga *web* dapat *online* dan memiliki alamat domain. *Hosting* adalah penyewaan tempat untuk menampung data-data yang diperlukan oleh sebuah *website* sehingga dapat diakses melalui *Internet*. Data disini dapat berupa *file*, gambar, email, *script* dan *database*. Hasil dari produk awal media adalah media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem dengan alamat domain www.remuny.hol.es. Tampilan awal media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem dapat dilihat pada *printscreen* produk awal media pembelajaran berbasis *web* pada lampiran 28. Media pembelajaran tersebut akan dikembangkan lagi menurut masukan-masukan dari siswa, ahli materi dan ahli media.

b) Pembuatan RPP

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dibuat dalam satu

paket dengan media pembelajaran berbasis *web* karena dapat menunjang penggunaan media pembelajaran berbasis *web* dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dilakukan setelah proses produksi awal media selesai. Rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat dengan mencocokkan karakteristik media pembelajaran berbasis *web* agar Guru nantinya tidak bingung dalam penggunaan media berbasis *web* ini dalam proses pembelajaran. RPP yang sudah jadi kemudian di konsultasikan ke dosen pembimbing dan guru pengampu mata pelajaran PSPT. RPP dilakukan perubahan dari konsultasi, proses uji coba awal dan uji coba lapangan utama sehingga dihasilkan RPP yang baik yaitu bisa digunakan dalam pembelajaran dengan persiapan yang cepat sehingga dapat menghemat waktu pembelajaran dan dengan metode pembelajaran yang tepat. Hasil dari pembuatan RPP dapat dilihat pada lampiran 8 dan lampiran 9.

c) Pembuatan instrumen

Instrumen pengambilan data berupa kuesioner, soal untuk evaluasi pembelajaran, lembar observasi dan lembar wawancara. Pembuatan instrumen digunakan pada tahap evaluasi ahli atau validasi ahli untuk mengukur kelayakan media, untuk pengambilan data tanggapan keinginan siswa dari segi tampilan dan untuk uji lapangan untuk mengevaluasi produk.

Instrumen sebelum digunakan dilakukan validasi isi yang dilakukan oleh Ahli. Jika instrumen belum valid maka dilakukan revisi instrumen sehingga instrumen siap digunakan pada uji lapangan. Validasi instrumen dilakukan oleh 2 dosen ahli yaitu Bapak Dr. Zainal

Arifin, M.T dan Bapak Martubi, M.Pd., M.T. Instrumen yang sudah divalidasi oleh ahli kemudian diujicobakan untuk mengetahui reabilitas dan validitasnya. Hasil dari instrumen yang valid dapat dilihat pada lampiran instrumen.

d) Pengambilan data tanggapan tampilan menurut keinginan siswa

Pengambilan data tanggapan tampilan menurut keinginan siswa yaitu untuk mengetahui tampilan *web* yang sesuai dengan keinginan siswa. Media pembelajaran berbasis *web* yang sudah diproduksi pada tahap pembuatan produk awal akan ditawarkan ke siswa dengan berbagai tampilan yang berbeda. Siswa diminta memilih salah satu pilihan dari 5 pilihan pada setiap aspek tampilan yang ditawarkan untuk dilakukan perubahan. Modus atau pilihan yang sering muncul dijadikan acuan untuk perubahan tampilan pada produk media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Pengambilan data dilakukan pada sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XI TKR 2 dengan jumlah responden 24 siswa. Dari hasil tanggapan siswa dapat diketahui bahwa tanggapan tampilan menurut keinginan siswa terhadap media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan adalah (1) Jenis huruf Arial, (2) Ukuran huruf 12 pt, (3) Penggunaan Spasi 1,15, (4) Warna *background* biru, (5) Penempatan video/animasi di bawah materi (6) Tata letak *side bar* pada samping kanan, (7) Tata letak menu *side bar* adalah posisi *log in* diatas, jam ditengah dan kalendar di bawah, (8) Tata letak menu utama pada posisi atas.

e) Perbaiki tampilan produk awal sesuai dengan keinginan siswa

Perbaiki tampilan produk awal sesuai dengan keinginan siswa dilakukan menurut data hasil tanggapan tampilan menurut keinginan siswa. Media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan kemudian dilakukan *editing* tampilan agar sesuai dengan keinginan siswa. Media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan setelah selesai dilakukan *editing* tampilannya kemudian dilakukan *hosting* kembali, sehingga pada alamat domain www.remunyi.hol.es terjadi perubahan tampilan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Berikut adalah hasil *editing* media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan menurut keinginan siswa.

(1) Pemilihan jenis huruf

Jenis huruf yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah jenis huruf Arial. Huruf yang sebelumnya dipakai adalah jenis huruf Times New Roman. Berikut adalah gambar *printscreen* dari perubahan yang telah dilakukan:



Gambar 17. *Printscreen* sebelum perubahan jenis huruf



Gambar 18. *Printscreen* sesudah perubahan jenis huruf

(2) Pemilihan Ukuran Huruf

Ukuran huruf yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah ukuran 12 pt. Ukuran huruf yang sebelumnya dipakai adalah ukuran 10 pt. Berikut adalah gambar *printscreen* dari perubahan yang telah dilakukan:



Gambar 19. *Printscreen* sebelum perubahan ukuran huruf



Gambar 19. *Printscreen* sesudah perubahan ukuran huruf

(3) Penggunaan Jarak Spasi

Penggunaan jarak spasi yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah ukuran 1,25 pt . Ukuran huruf yang sebelumnya dipakai adalah ukuran 1,25 pt sehingga tidak dilakukan perubahan.

(4) Pemilihan Warna *background*

Pemilihan warna *background* yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah warna biru. Warna yang sebelumnya dipakai adalah warna hijau. Berikut adalah gambar *printscreen* dari perubahan yang telah dilakukan.



Gambar 21. *Printscreen* sebelum perubahan warna *background*



Gambar 22. *Printscreen* sesudah perubahan warna *background*

(4) Penempatan Video/Animasi

Penempatan Video/Animasi yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah atas materi. Penempatan Video/Animasi yang sebelumnya dipakai adalah atas materi sehingga tidak dilakukan perubahan.

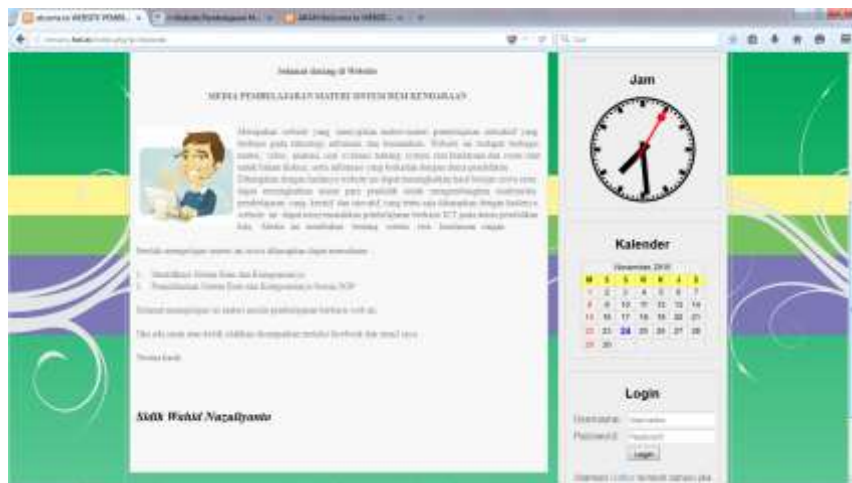
(5) Penempatan tata letak *side bar*

Penempatan tata letak *side bar* yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah samping kanan. Penempatan tata

letak *side bar* yang sebelumnya dipakai adalah samping kanan sehingga tidak dilakukan perubahan

(6) Penempatan tata letak menu letak *side bar*

Penempatan tata letak menu *side bar* yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah *log in* atas, jam tengah dan kalender bawah. Penempatan tata letak menu *side bar* yang sebelumnya dipakai adalah jam atas, kalender tengah dan *Log in* bawah. Berikut adalah gambar *printscreen* dari perubahan yang telah dilakukan.



Gambar 23. *Printscreen* sebelum perubahan penempatan tata letak menu *side bar*



Gambar 24. *Printscreen* sesudah perubahan penempatan tata letak menu *side bar*

(7) Tata Letak Menu

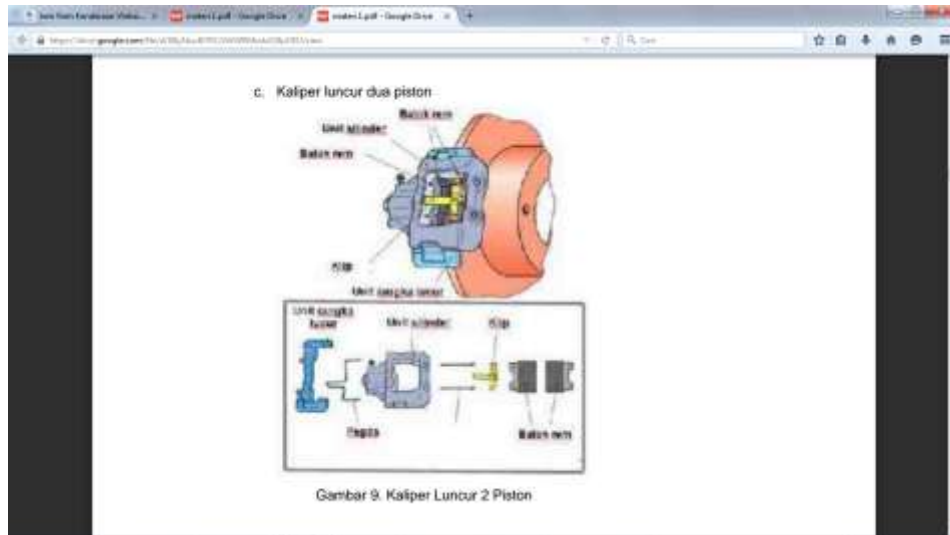
Tata letak menu yang dipakai untuk produk awal media pembelajaran adalah posisi atas. Tata letak menu yang sebelumnya dipakai adalah posisi atas sehingga tidak dilakukan perubahan.

2) Evaluasi Ahli

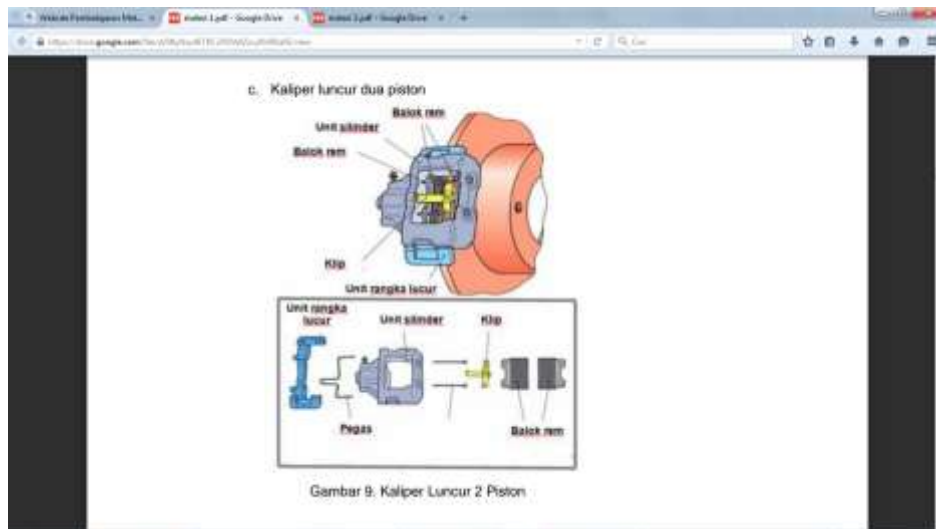
Pada tahap evaluasi ahli atau tahap validasi ahli adalah kegiatan untuk memperoleh evaluasi dari produk awal media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Dari ahli media dan ahli materi dilakukan penilaian kelayakan media pembelajaran dan masukan-masukan untuk memperbaiki media pembelajaran, sehingga menghasilkan produk yang layak untuk di uji cobakan.

1. Ahli materi

Berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan ditinjau dari ahli materi yaitu Bapak Dr. Tawardjono Usman, M.Pd., Pada aspek isi mendapatkan persentase skor 100% dan pada aspek bahasa mendapatkan persentase skor 100%. Persentase skor keseluruhan adalah 100% termasuk dalam kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran di dalam kelas walaupun perlu dilakukan perbaikan gambar yang kurang proporsional dan perbaikan gambar yang kurang tajam. Berikut ini adalah beberapa contoh *printscreen* perbaikan yang dilakukan pada media pembelajaran berbasis *web* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 25. *Printscreen* sebelum perbaikan gambar



Gambar 26. *Printscreen* sesudah perbaikan gambar

2. Ahli media

Berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan ditinjau dari ahli media yaitu Bapak Drs. Noto Widodo, M.Pd dan Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Drs, M.Sc, MT., Ph.D pada aspek tampilan mendapatkan persentase skor 83,33%, pada aspek interaktivitas mendapatkan persentase skor 81,25% dan pada aspek pemrograman mendapatkan persentase skor 75%. Persentase skor keseluruhan adalah 80,20 termasuk dalam kategori

sangat layak digunakan dalam pembelajaran di dalam kelas walaupun perlu dilakukan perbaikan penggantian gambar *banner*, perbaikan pembuatan Link agar PDF dapat dilihat secara *full screen*, perbaikan huruf dan perbaikan biodata, perbaikan file PDF dengan memberi nama pengarang, perbaikan animasi dengan mengganti bahasa Indonesia, dan perbaikan web materi ke-2 dengan menambahkan video/animasi. Perbaikan media pembelajaran berbasis *web* bisa dilihat pada gambar di bawah ini :

a) Perbaikan penggantian gambar *banner*



Gambar 27. *Printscreen* sebelum perbaikan penggantian gambar *banner*

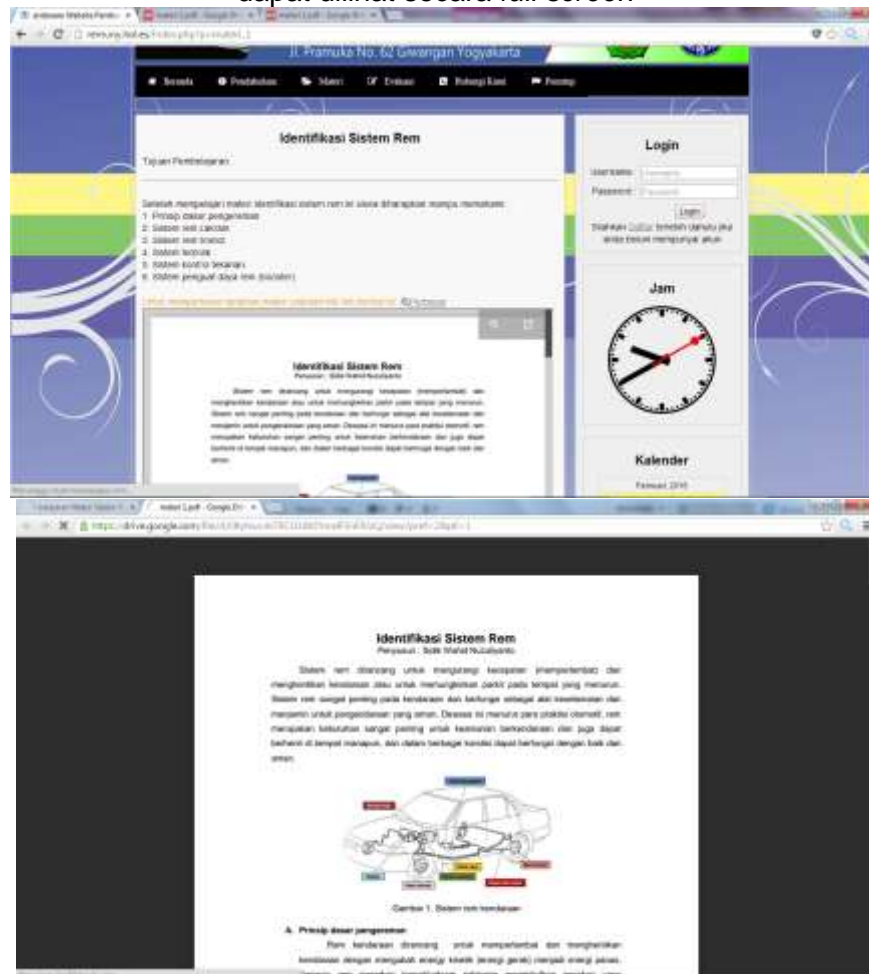


Gambar 28. *Printscreen* sesudah perbaikan penggantian gambar *banner*

b) Perbaiki pembuatan *Link* agar PDF dapat dilihat secara *full screen*



Gambar 29. *Printscreen* sebelum perbaikan pembuatan *Link* agar PDF dapat dilihat secara *full screen*



Gambar 30. *Printscreen* sesudah perbaikan pembuatan *Link* agar PDF dapat dilihat secara *full screen*

c) Perbaiki ketebalan huruf



Gambar 31. *Printscreen* sebelum perbaikan ketebalan huruf



Gambar 32. *Printscreen* sesudah perbaikan ketebalan huruf

d) Perbaikan biodata



Gambar 33. *Printscreen* sebelum perbaikan biodata

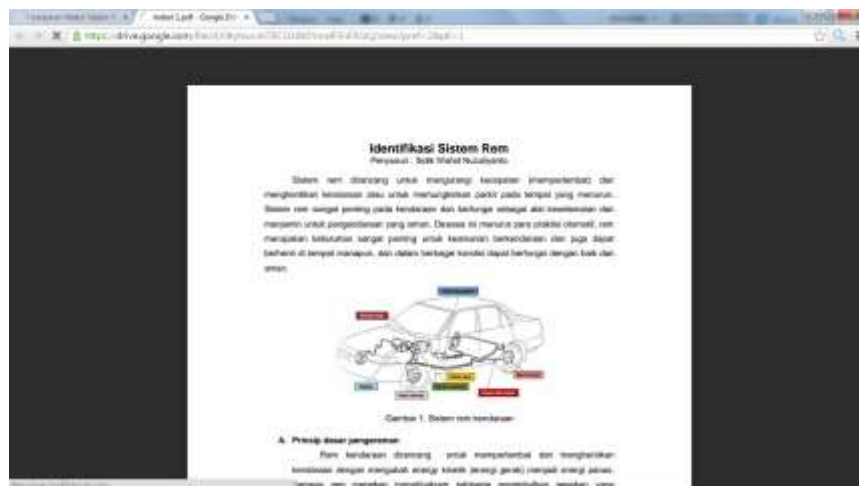


Gambar 34. *Printscreen* sesudah perbaikan biodata

e) Perbaiki file PDF dengan memberi nama pengarang



Gambar 35. *Printscreen* sebelum perbaikan file PDF

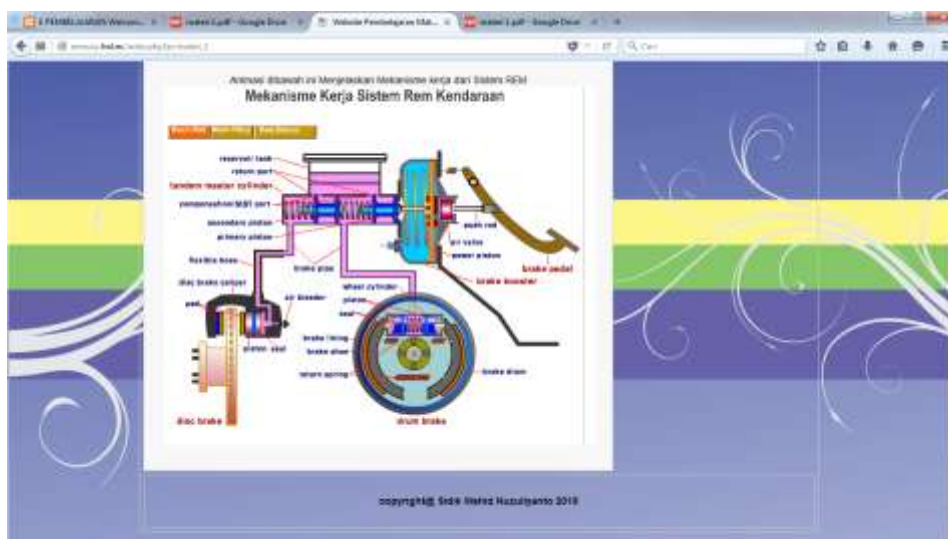


Gambar 36. *Printscreen* sesudah perbaikan file PDF

f) Perbaiki animasi dengan mengganti bahasa Indonesia

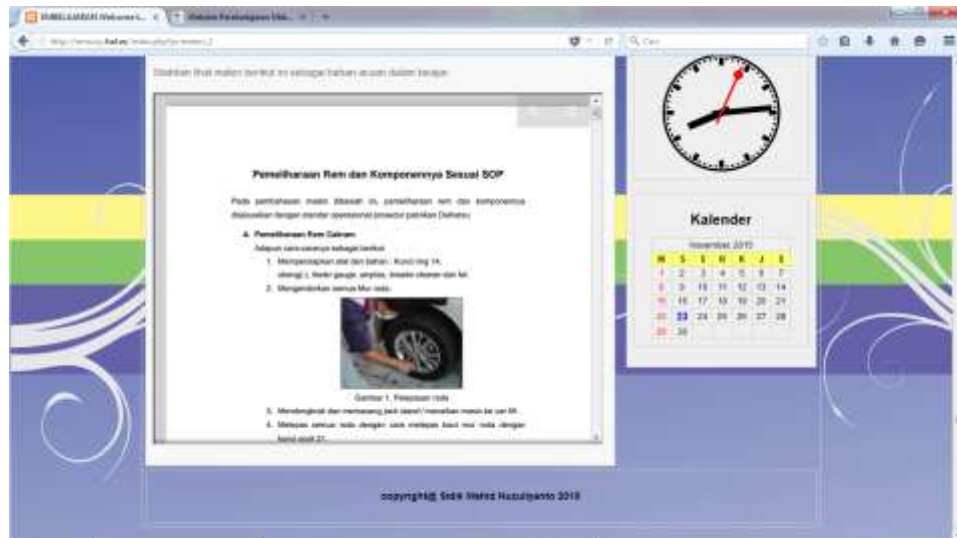


Gambar 37. *Printscreen* sebelum perbaikan animasi

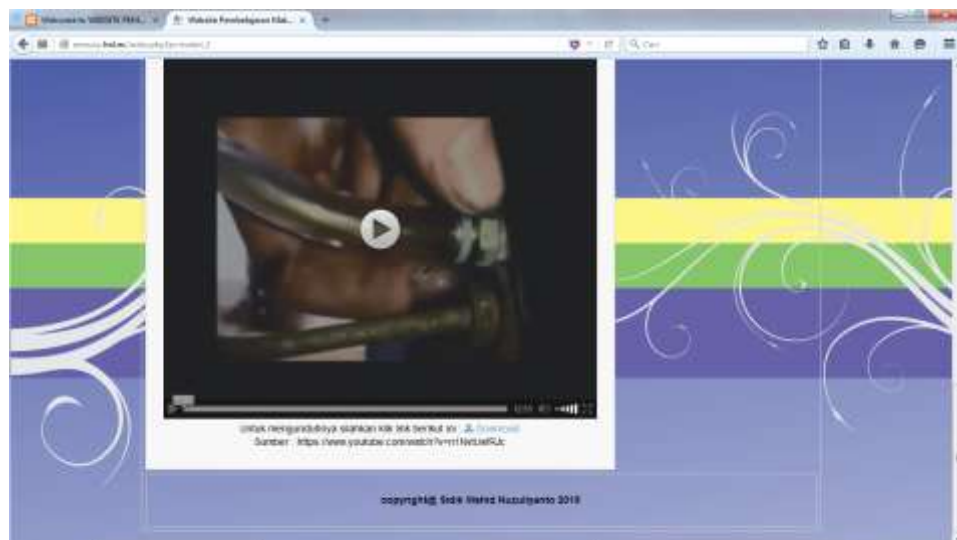


Gambar 38. *Printscreen* sesudah perbaikan animasi

g) Perbaiki web materi ke-2 dengan menambahkan video



Gambar 39. *Printscreen* sebelum perbaikan web materi ke-2 dengan menambahkan video



Gambar 40. *Printscreen* sesudah perbaikan web materi ke-2 dengan menambahkan video

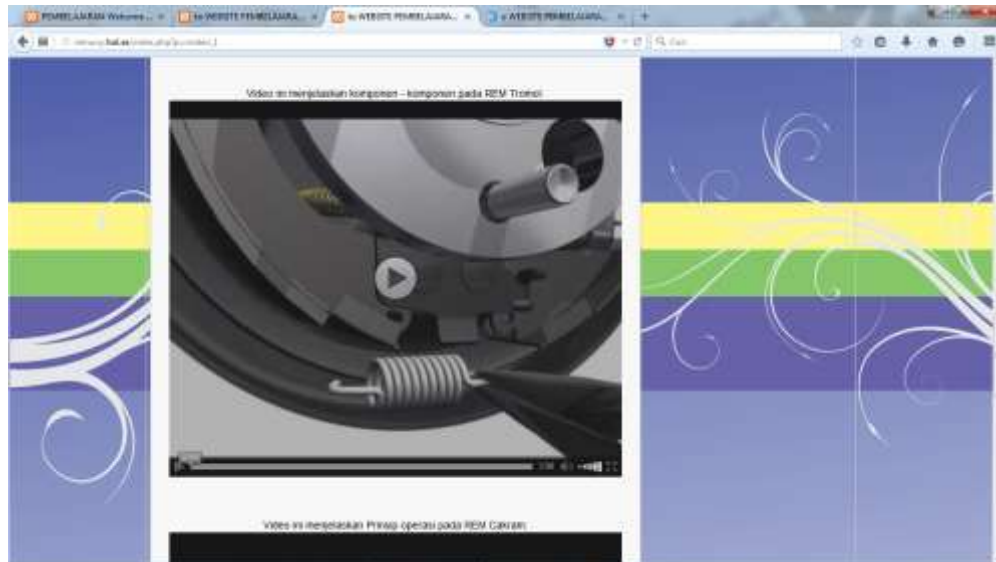
d. Uji Coba Awal (*Preliminary Field Testing*)

Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media selanjutnya media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan dilakukan uji coba awal kepada kelompok kecil. Pengujian media pembelajaran berbasis web terbatas (uji lapangan awal) yaitu uji coba di kelas yang tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan evaluasi kualitatif awal produk media

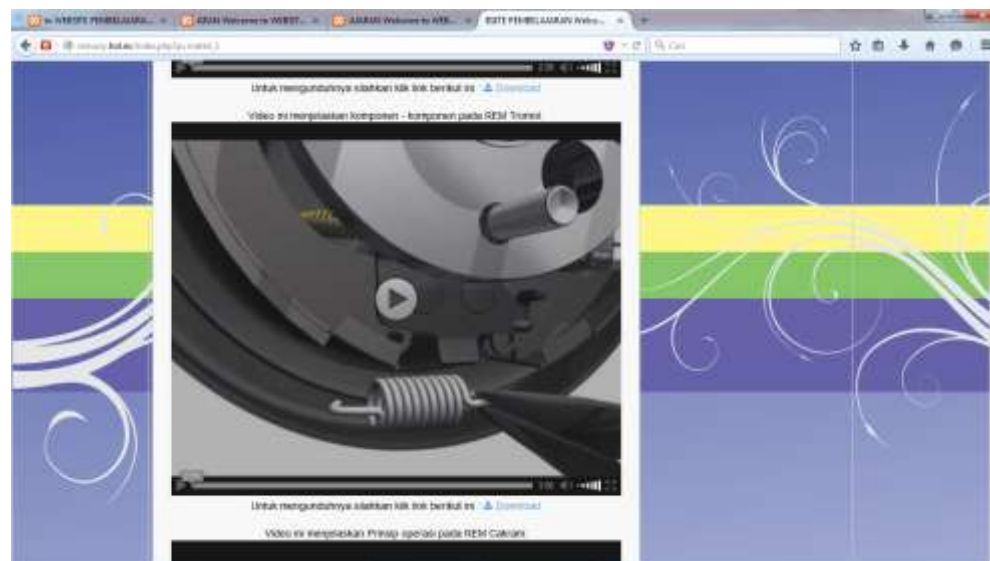
pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan. Uji coba awal pada kelompok kecil dilakukan oleh 6 siswa dengan jumlah keseluruhan 34 butir skor valid, dengan skor minimum 1 serta skor maksimal 4 dengan acuan rumus dari Riduwan pada perhitungan hasil penelitian Berdasarkan hasil dari uji coba kelompok kecil sejumlah 6 siswa diperoleh persentase skor keseluruhan adalah 80% dengan persentase skor untuk aspek kemudahan pemahaman adalah 81%, untuk aspek tampilan dan kualitas interaksi adalah 80,9%, dan untuk aspek minat dan kemenarikan media adalah 77,9%. Sehingga bila dilihat pada kategori kelayakan media, media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan termasuk dalam kategori sangat setuju/sangat layak.

e. Revisi Hasil Uji Coba Awal (*Main Product Revision*)

Langkah ini merupakan perbaikan model atau desain berdasarkan uji lapangan awal. Hasil dari uji coba lapangan awal/ uji coba kelompok kecil dibahas dalam grup diskusi untuk menentukan perbaikan apa saja untuk mengatasi kekurangan dari produk. Kekurangan pada uji coba awal adalah ketika kecepatan *transfer data internet* dalam kondisi lambat maka video akan membutuhkan *loading* yang lama dan juga macet-macet saat di lihat. Penyempurnaan produk akan dilakukan dilakukan pembuatan *link download* agar video dapat diunduh dahulu sebelum dilihat sehingga mengatasi video macet – macet/ *buffering* saat dilihat. Berikut ini adalah perubahan yang dilakukan.



Gambar 41. *Printscreen* sebelum perbaikan pembuatan *link download*



Gambar 42. *Printscreen* sesudah perbaikan pembuatan *link download*

f. Uji coba lapangan utama (*Main Field Test*)

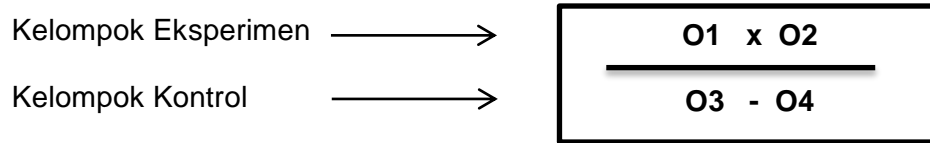
Setelah dilakukan revisi hasil uji coba awal selanjutnya media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan dilakukan uji coba lapangan utama kepada kelompok yang lebih besar. Tujuan dari uji lapangan utama dalam kegiatan penelitian dan pengembangan adalah untuk mendapatkan evaluasi kualitatif dan kuantitatif. Langkah ini meliputi uji coba produk yang dilakukan melalui eksperimen, yaitu membandingkan 2

kelompok atau kelas untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa secara signifikan. Selama pelaksanaan uji coba di lapangan pada kelompok eksperimen dilakukan pengambilan data kualitatif menggunakan angket kuesioner yang akan dijadikan bahan untuk penyempurnaan produk awal.

Uji coba lapangan utama yang dilakukan untuk menentukan kelayakan media pembelajaran dilakukan oleh siswa kelas XI TKR 2 pada kelas eksperimen dengan jumlah keseluruhan 34 butir skor valid, dengan skor minimum 1 serta skor maksimal 4 dengan acuan rumus dari Riduwan pada perhitungan hasil penelitian. Berdasarkan hasil dari uji coba lapangan utama sejumlah 21 siswa diperoleh persentase skor keseluruhan adalah 80% dengan persentase skor untuk aspek kemudahan pemahaman adalah 81,2%, untuk aspek tampilan dan kualitas interaksi adalah 79,4%, dan untuk aspek minat dan kemenarikan media adalah 79,1%. Sehingga bila dilihat pada kategori kelayakan media, media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan termasuk dalam kategori sangat setuju/sangat layak.

Uji coba lapangan utama yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa yang signifikan dari produk media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan pada kelompok yang lebih besar. Pada langkah uji coba utama terdapat penelitian kecil didalamnya menggunakan desain penelitian *Non equivalent kontrol group design*. Penelitian eksperimen dilakukan oleh kelas XI TKR 2 sebanyak 21 siswa sebagai kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis *web*, dan kelas XI TKR 4 sebanyak 21 siswa sebagai kelas kontrol yang menggunakan media pembelajaran bukan dengan media pembelajaran berbasis *web* dengan jumlah keseluruhan 40 butir skor valid, dengan skor benar 1 serta skor salah 0 dengan perhitungan jumlah skor benar dikali 2,5.

Menurut (Sugiyono, 2007:116), desain penelitian *Non equivalent kontrol group design*, adalah sebagai berikut:



Keterangan:

- O1 = *Pretest* Kelompok Eksperimen
- O2 = *Posttest* Kelompok Eksperimen
- O3 = *Pretest* Kelompok Kontrol
- O4 = *Posttest* Kelompok Kontrol
- X = Perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan
- = Tanpa menggunakan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan

Hasil dari prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen pada nilai rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 33,10 dengan nilai terendah 22,5 dan nilai tertinggi 47,5, sedangkan pada rata-rata nilai *posttest* siswa adalah 76,43 dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 87,5. Sedangkan hasil dari prestasi belajar siswa pada kelompok kontrol pada nilai rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 32,98 dengan nilai terendah 22,5 dan nilai tertinggi 42,5, sedangkan pada nilai *posttest* siswa adalah 54,64 dengan nilai terendah 32,5 dan nilai tertinggi 82,5. Pengujian media pembelajaran berbasis *web* untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa secara signifikan pada penelitian ini menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hipotesis nol adalah "Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* tidak lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar

tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”, sedangkan hipotesis alternatifnya adalah “Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”. Kriteria pengujian sebagai berikut.

1. Tolak H_0 dan Terima H_a bila *asympt sig* < 0,05
2. Terima H_0 dan Tolak H_a bila *asympt sig* > 0,05

Berdasarkan uji *Mann-Whitney* hasil perhitungan nilai *asympt sig (2 tailed)* diperoleh sebesar $0.000 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan demikian “ Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”. Berdasarkan dari uji *Mann-Whitney* maka disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap prestasi belajar siswa.

g. Revisi Hasil Uji Coba Utama (*Main Product Revision*)

Langkah ini merupakan perbaikan model atau desain berdasarkan uji lapangan utama. Hasil dari uji coba utama/ uji coba kelompok yang lebih besar dibahas dalam grup diskusi untuk menentukan perbaikan apa saja untuk mengatasi kekurangan dari produk. Kekurangan pada uji coba utama adalah ketika siswa banyak bertanya maka akan menimbulkan suara gaduh/ramai didalam kelas. Selain itu untuk saat siswa diminta berdiskusi yang terjadi malah akan menimbulkan suara gaduh didalam kelas

sehingga dimungkinkan akan mengganggu kelas sebelah. Penyempurnaan produk akan dilakukan pembuatan fasilitas *chatting* untuk berdiskusi. Fasilitas *chatting* ini berbentuk forum diskusi untuk mengatasi masalah kegaduhan kelas saat berdiskusi secara langsung dan saat murid yang berebut bertanya sehingga diharapkan suasana kelas tidak gaduh. Selain itu fasilitas *chatting* ini memungkinkan siswa berdiskusi ditempat yang berbeda-beda seperti dirumah masing-masing saat mereka belajar. Berikut ini adalah perubahan yang dilakukan.



Gambar 43. *Printscreen* sebelum perbaikan pembuatan fasilitas *chatting*



Gambar 44. *Printscreen* sesudah perbaikan pembuatan fasilitas *chatting*

2. Kelayakan Produk Media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran PSPT Materi Sistem Rem Kendaraan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dalam penentuan kelayakan media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga telah melewati beberapa tahapan guna mendapatkan penilaian kelayakan. Penilaian tersebut diantaranya dilakukan oleh ahli materi, ahli media, responden uji coba lapangan awal, serta responden uji lapangan coba utama. Hasil penilaian

tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif guna menentukan kelayakan dari media pembelajaran.

Hasil penilaian oleh ahli media ditinjau dari aspek : (1) tampilan menunjukkan persentase skor sebesar 83,33% dalam kategori sangat layak, (2) Interaktivitas menunjukkan persentase skor sebesar 81,25% dalam kategori sangat layak dan (3) Pemrograman menunjukkan persentase skor sebesar 75% dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli media terhadap media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga menunjukkan persentase skor sebesar 80,20%. Sehingga tingkat validasi ditinjau dari segi media pada media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga diinterpretasikan sangat layak untuk digunakan.

Hasil penilaian oleh ahli materi ditinjau dari aspek : (1) isi menunjukkan persentase skor sebesar 100% dalam kategori sangat layak, dan (2) Bahasa menunjukkan persentase skor sebesar 100% dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli materi terhadap media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga menunjukkan persentase skor sebesar 100%. Sehingga tingkat validasi ditinjau dari segi media pada media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga diinterpretasikan sangat layak untuk digunakan.

Hasil penilaian uji coba lapangan awal ditinjau dari aspek : (1) kemudahan pemahaman menunjukkan persentase skor sebesar 81% dalam kategori sangat layak, (2) tampilan dan kualitas interaksi menunjukkan persentase skor sebesar 80,90% dalam kategori sangat layak dan (3) Minat dan kemenarikan menunjukkan

persentase skor sebesar 77% dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli media terhadap media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga menunjukkan persentase skor sebesar 80%. Sehingga tingkat validasi ditinjau dari segi media pada media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga diinterpretasikan sangat layak untuk digunakan.

Hasil penilaian uji coba lapangan utama ditinjau dari aspek : (1) kemudahan pemahaman menunjukkan persentase skor sebesar 81,20% dalam kategori sangat layak, (2) tampilan dan kualitas interaksi menunjukkan persentase skor sebesar 79,40% dalam kategori sangat layak dan (3) Minat dan kemenarikan menunjukkan persentase skor sebesar 79,10 dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli media terhadap media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga menunjukkan persentase skor sebesar 80%. Sehingga tingkat validasi ditinjau dari segi media pada media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga diinterpretasikan sangat layak untuk digunakan.

Kelayakan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga materi sistem rem kendaraan diperkuat oleh hasil dari prestasi belajar siswa. Hasil prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen dengan nilai rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 33,10 dengan nilai terendah 22,5 dan nilai tertinggi 47,5, sedangkan pada rata-rata nilai *posttest* siswa adalah 76,43 dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 87,5. Sedangkan hasil dari prestasi belajar siswa pada kelompok kontrol dengan nilai rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 32,98 dengan nilai terendah 22,5 dan nilai tertinggi 42,5,

sedangkan pada nilai *posttest* siswa adalah 54,64 dengan nilai terendah 32,5 dan nilai tertinggi 82,5. Pengujian media pembelajaran berbasis *web* untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa secara signifikan pada penelitian ini menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hipotesis nol adalah “Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* tidak lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”, sedangkan hipotesis alternatifnya adalah “Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”. Kriteria pengujian sebagai berikut.

- a. Tolak H_0 dan Terima H_a bila *asympt sig* < 0,05
- b. Terima H_0 dan Tolak H_a bila *asympt sig* > 0,05

Berdasarkan uji *Mann-Whitney* hasil perhitungan nilai *asympt sig* (*2 tailed*) diperoleh sebesar $0.000 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan demikian “Prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teori pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*”. Berdasarkan dari uji *Mann-Whitney* maka disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran PSPT mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap prestasi belajar siswa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan pada siswa kelas XI di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil data untuk penyusunan media, dihasilkan rancangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan berupa (1) Jenis huruf Arial, (2) Ukuran huruf 12 pt, (3) Penggunaan spasi 1,15, (4) Warna *background* biru, (5) Penempatan video/animasi di bawah materi (6) Tata letak *side bar* pada samping kanan, (7) Tata letak menu *side bar* adalah posisi *login* diatas, jam ditengah dan calendar di bawah, (8) Tata letak menu utama pada posisi atas. Pada rancangan media pembelajaran berbasis *web*, *web* memiliki menu beranda, menu pendahuluan (sub menu petunjuk penggunaan dan sub menu kompetensi dasar), menu materi (sub menu identifikasi sistem rem dan sub menu pemeliharaan sistem rem), menu evaluasi, menu hubungi kami, menu *chat* dan menu penutup. Pada rancangan media pembelajaran berbasis *web*, *web* berisikan beberapa kompetensi identifikasi sistem rem kendaraan dan pemeliharaan sistem rem kendaraan. Pada rancangan media pembelajaran berbasis *web*, *web* memuat materi tentang prinsip dasar pengereman, sistem rem cakram, sistem rem tromol, sistem hidrolik rem, pemeliharaan rem cakram, pemeliharaan rem tromol, penggantian minyak rem, pembuangan udara pada sistem hidrolik rem, pengecekan *booster* rem, penyetelan pedal rem, dan pemeriksaan pipa rem. Pada rancangan

media pembelajaran berbasis *web*, *web* dilengkapi dengan teks, gambar, animasi, dan video. Pada rancangan media pembelajaran berbasis *web*, *web* memuat soal-soal untuk evaluasi sebanyak 40 soal dengan 1 varian soal. Dari rancangan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem menghasilkan media pembelajaran berbasis *web* materi sistem rem kendaraan yang dapat diakses pada alamat website www.remuny.hol.es.

2. Media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan untuk SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil penilaian ahli materi untuk media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan dari bahasa dan isi mendapatkan presentase skor 100% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil penilaian ahli media untuk media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan dari tampilan, interaktivitas dan pemrograman mendapatkan presentase skor 80,20% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil penilaian uji coba awal/kelompok kecil untuk media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan dari Kemudahan Pemahaman, Tampilan dan Kualitas Interaksi, Minat dan Kemenarikan mendapatkan presentase skor 80% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil penilaian uji coba utama/kelompok besar untuk media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga pada materi sistem rem kendaraan dari Kemudahan Pemahaman, Tampilan dan Kualitas Interaksi, Minat dan Kemenarikan

mendapatkan presentase skor 80% tergolong dalam kategori sangat layak. Kelayakan media pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga materi sistem rem kendaraan diperkuat juga oleh hasil prestasi belajar siswa. Prestasi belajar siswa kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa kelas kontrol pada mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga yang pembelajarannya tanpa media pembelajaran berbasis *web*. Hal ini dibuktikan berdasarkan perhitungan uji *Mann-Whitney* dengan hasil perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar kelompok eksperimen dengan nilai rata-rata *posttest* siswa adalah 76,43 dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 87,5 dan kelompok kontrol dengan nilai rata-rata nilai *posttest* siswa adalah 54,64 dengan nilai terendah 32,5 dan nilai tertinggi 82,5 yaitu sebesar $0.000 < 0,05$ dengan hasil analisis nilai *asympt sig (2 tailed)* lebih kecil dari 0,05.

B. Keterbatasan Produk

Pengembangan media pembelajaran berbasis web materi sistem rem kendaraan masih terdapat beberapa kekurangan, diantaranya sebagai berikut:

1. Kecepatan akses yang berbeda pada penggunaan jaringan internet sehingga kecepatan untuk membuka *web* ini juga berbeda
2. Pembelajaran melalui *web* masih jarang digunakan dan dikenal sebagai media pembelajaran pada saat ini sehingga memiliki kendala bagi guru maupun siswa dalam penggunaannya.
3. Menu evaluasi masih memiliki kekurangan dalam sistem pengaturan waktunya. Belum adanya sistem yang mengatur jam berapa siswa dapat melakukan evaluasi dan jam berapa siswa sudah bisa melakukan

evaluasi. Siswa bisa masuk ke menu evaluasi melakukan evaluasi tanpa ada batasan jam. Pengaturan waktu hanya sebatas pembatasan waktu pengerjaan soal.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Peneliti pengembangan media pembelajaran berbasis web mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ini masih memerlukan pengembangan produk lebih lanjut karena belum dilaksanakannya uji coba operasional, deseminasi dan implementasi agar media pembelajaran ini bisa dikembangkan menjadi lebih baik lagi dan bisa di implementasikan pada sekolah-sekolah yang lain. Selain itu perlu juga dilakukan penambahan materi-materi lain karena pada produk ini hanya membahas mengenai materi sistem rem kendaraan.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran-saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Bagi Guru

Guru dapat menggunakan media pembelajaran berbasis *web* ini untuk mengatasi kesulitan dalam penyampaian materi yang banyak dan padat sehingga memungkinkan siswa dapat melakukan pembelajaran mandiri yang terarah di luar kelas.

2. Bagi Siswa

Siswa dapat memanfaatkan media pembelajaran berbasis *web* ini untuk mempelajari materi sistem rem kendaraan secara mandiri.

3. Bagi Sekolah

Sekolah dapat mengoptimalkan sarana dan prasarana komputer yang berbasis *internet* untuk dijadikan media pembelajaran berbasis *web* dalam proses pembelajaran.

4. Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain dapat melakukan penyusunan media pembelajaran berbasis *web* dengan menggunakan program lain seperti *moodle*, *drupal*, *jumla* dan lain-lain. Materi yang diangkat juga dapat berbeda untuk menghasilkan media pembelajaran yang lebih bervariasi dan menarik. Selain itu, dapat dilakukan penelitian lanjutan yaitu uji coba operasional, deseminasi dan implementasi agar media pembelajaran ini bisa dikembangkan menjadi lebih baik lagi dan bisa di implementasikan pada sekolah - sekolah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman. et al. (2010). *Media pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2012). *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Azhar Arsyad. (1997). *Media pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- BSNP. (2007). *Permendiknas RI NO 41, Tahun 2007, Tentang Standar Proses untuk Satuan pendidikan dasar dan Menengah*.
- BSNP. (2008). *Permendiknas RI No.40, tahun 2008, Tentang Standar Sarana dan Prasarana SMK*
- Borg, Walter R. & Meredith Damien Gall. 1983. *Educational Research An Intruction. fourth edition*. New York: Longman
- Dina Indriana. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press
- Daryanto. (2010). *Media pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Herman Dwi Surjono. (2011). *Pengembangan Web Pembelajaran*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/dosen/herman-dwi-surjono-drs-msc-mt-phd> pada tanggal 2 Desember 2014, Jam 9.45 WIB.
- Johnson. (2002). *Contestual teaching and learning*. Penerjemah: Ibnu Setiawan. Jakarta: Penerbit Mizan.
- Made Wena. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : Bumi Aksara
- Oemar Hamalik. (2002). *Media Pendidikan*. Bandung: alumni
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Rusman, Deni kurniawan, & Cepi Riyana. (2012). *Pembelajaran berbasis Teknologi informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Grafindo Persada
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Wahana Komputer. (2005). *Menjadi Seorang Disainer Web*. Jakarta: Andi.

Yuhefizar. (2008). *Cara Mudah Membangun Website Berbasis CMS Joomla*.
Jakarta : Elex Media

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276.289,292 (0274) 586734 Fax (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Nomor : 1994/H34/PL/2015

19 Agustus 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
3. Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Yogyakarta
6. Kepala SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
7. PDM Kota Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Sidik Wahid Nuzuliyanto	11504241025	Pend. Teknik Otomotif - S1	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng.

NIP : 19770717 200212 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Agustus 2015 s/d September 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.




Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan


**MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA**
Jalan Sultan Agung 14, Telepon (0274)375917, Faks. (0274) 411947, Yogyakarta 55151
e-mail: dikdasmenpdm_yk@yahoo.com

IZIN PENELITIAN/SKRIPSI/OBSERVASI

No. : 554/REK/III.4/F/2015

Setelah membaca surat dari : **Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.**
No. : 1994/H34/PL/2015 Tgl. : 19 Agustus 2015
Perihal : **Surat Izin Penelitian**

dan berdasar Putusan Sidang Majelis Dikdasmen PDM Kota Yogyakarta, hari **Senin** tanggal **09 Dzulqo'dah 1436 H**, bertepatan tanggal **24 Agustus 2015** yang salah satu agenda sidangnya membahas pemberian penelitian/praktek kerja/observasi, maka dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama Terang : **SIDIK WAHID NUZULIYANTO** NIM. 11504241025
Pekerjaan : Mahasiswa pada prodi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta
alamat Karangmalang Yogyakarta
Pembimbing : **Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng**

untuk melakukan observasi/penelitian/pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi :


Tentang : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA.**



Lokasi : **SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.**

dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menyerahkan tembusan surat ini kepada pejabat yang dituju.
2. Wajib menjaga tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku di sekolah/setempat.
3. Wajib **memberi laporan hasil penelitian/praktek kerja/observasi dalam bentuk CD** kepada Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Persyarikatan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan kembali untuk mendapat perpanjangan bila di-perlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu bila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.


MASA BERLAKU 4 (EMPAT) BULAN :
25-08-2015 sampai dengan 25-12-2015

Tanda tangan Pemegang Izin,

Sidik Wahid Nuzuliyanto

Ketua,  Sekretaris,


Drs. H. Aris Thobirin, M.Si NBM. 670.219 **Drs. H. Ibnu Marwanta** NBM. 551.522

Tembusan:
1. PDM Kota Yogyakarta.
2. Wk.Dekan I FT UNY
3. Kepala SMK Muh. 3 Yk



Lampiran 3. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta



PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA
MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Terakreditasi A Tahun 2013

Jl. Pramuka No. 62 Giwangan , Telp. (0274) 372778 Fax. (0274) 411106 Yogyakarta 55163
Website: www.smkmuh3-yog.sch.id E-mail : info@smkmuh3-yog.sch.id



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 38004701P

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 660/SURKET/III.4.AU.403/A/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. : 54.8.444
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Mahasiswa di bawah ini :

N a m a : Sidik Wahid Nuzuliyanto
No. Mhs : 11504241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai melaksanakan pengumpulan data/penelitian pada tanggal 25 Agustus s.d.
14 September 2015 dengan judul : **"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN
PEMINDAHAN TENAGA DI SMK MUHAMAMDIYAH 3 YOGYAKARTA."**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 September 2015

Kepala Sekolah



Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. 548.444.

Lampiran 4. Surat Pengantar Validasi Instrumen

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.
Bapak Martubi, M.Pd., M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya :

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis
Web untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi
terhadap instrument penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai
bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2)
kisi-kisi instrument penelitian TAS, dan (3) draf instrument TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 1 Juli 2015

Peneliti



Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Otomotif,



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

Pembimbing,



Muhkamad Wakid, M.Eng
NIP. 197707 172002 1 001

Lampiran 4. Surat Pengantar Validasi Instrumen

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.
Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya :

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis
Web untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap
instrument penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrument penelitian
TAS, dan (3) draf instrument TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima
kasih.

Yogyakarta, 1 Juli 2015

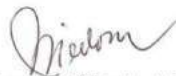
Peneliti



Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Otomotif,



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

Pembimbing,



Muhkamad Wakid, M.Eng
NIP. 197707 172002 1 001

Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Martubi, M.Pd., M.T.
NIP : 19570906 198502 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di SMK
Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10/7/2015

Validator,



Martubi, M.Pd., M.T.

NIP. 19570906 198502 1 001

Catatan :

Beri tanda ✓

Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzuliyanto

NIM : 11504241025

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	<i>semua</i>	<i>OK, dapat digunakan !!</i>
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta,
Validator Instrumen,



Martubi, M.Pd., M.T
NIP. 19560217 198203 1 003

Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Zainal Arifin, M.T
NIP : 19690312 200112 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di SMK
Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 08 Juli 2015

Validator,



Dr. Zainal Arifin, M.T

NIP. 19690312 200112 1 001

Catatan :

Beri tanda ✓

Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzuliyanto

NIM : 11504241025

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	Angket Media	Berhati-hati tanggapan; bagaimana tanggapan dapat dipadatkan; Subman omisi belajar dapat dengan mudah di akses.
2.	Contoh Obesitas	Berikan tanggapan pengisian; agar semua dapat memahami cara pengisian dengan yg disarankan.
3.	Permanen wawancara	Berisi tentang tanggapan yg akan diujikan pada setiap sumber / responden
A.	Angket Tanggapan Siswa	Buatkan tanggapan agar mudah dipahami
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 08.07.2018
 Validator Instrumen,

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

Lampiran 6. Surat Pengantar Validasi Media

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.
Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Drs, M.Sc, MT., Ph.D
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
di Fakultas Teknik UNY

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Fakultas : Teknik
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini saya mengajukan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap media penelitian saya yang berjudul **"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA"**

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 16 November 2015..

Mengetahui,
Pembimbing



Muhkamad Wakid, M.Eng
NIP. 19770717 200212 100 1

Hormat saya,



Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

Lampiran 6. Surat Pengantar Validasi Media

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.
Bapak Drs. Noto Widodo, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
di Fakultas Teknik UNY

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Fakultas : Teknik
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini saya mengajukan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap media penelitian saya yang berjudul "**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**"

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 1 Juli 2015

Mengetahui,
Pembimbing



Muhkamad Wakid, M.Eng
NIP. 197707172002121001

Hormat saya,



Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

Lampiran 6. Surat Pengantar Validasi Media

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.
Bapak Dr. Tawardjono Usman, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
di Fakultas Teknik UNY

Yang bertanda tangan dibawah ini :

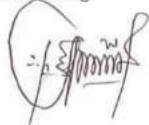
Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025
Fakultas : Teknik
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini saya mengajukan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap media penelitian saya yang berjudul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA"

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 1 Juli 2015

Mengetahui,
Pembimbing



Muhkamad Wakid, M.Eng
NIP. 197707172002121001

Hormat saya,



Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM. 11504241025

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, Drs, M.Sc, MT., Ph.D
NIP : 19640205 198703 100 1

Menyatakan bahwa media penelitian skripsi dengan judul **"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta"**

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan saran sebagai berikut :

1. *Perbaiki sesuai saran*
.....
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, *17-11-2015*

Validator,



Prof. Herman Dwi Surjono, Drs, M.Sc, MT., Ph.D
NIP. 19640205 198703 100 1

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

**"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran
Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Materi Sistem Rem Kendaraan Di SMK
Muhammadiyah 3 Yogyakarta"**

Mata Pelajaran : Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Kelas / Semester : XI / 1
 Kompetensi Dasar : - Memahami sistem rem
 - Memelihara Sistem Rem
 Materi Pokok : - Identifikasi sistem rem dan komponennya
 - Pemeliharaan sistem rem dan komponennya
 Peneliti : Sidik Wahid Nuzuliyanto
 Ahli Media : Prof. Herman Dwi Surjono, Drs, M.Sc, MT., Ph.D
 NIP : 19640205 198703 100 1
 Tanggal :

A. Petunjuk

1. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli media.
2. Hidupkan computer. Bukalah media pembelajaran berbasis web menggunakan aplikasi browser seperti Google Chrome atau Mozilla Firefox pada alamat web www.remuny.hol.es
3. Berikanlah tanda check list (v) pada pilihan 1, 2, 3, 4 di kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian Anda terhadap media pembelajaran berbasis web ini.

Contoh:

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Skala Penilaian			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan 2. Kualitas tampilan gambar	v	v		

Keterangan Skala:

Pernyataan	
Jawaban	Nilai
Sangat layak	4
Layak	3
Kurang layak	2
Sangat kurang layak	1

Login :

Siswa : - Username : Sidik
 - Password : Sidik
 Admin : - User name : Admin
 - Password : Admin

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

Komentar atau saran Bapak mohon dituliskan pada kolom yang disediakan. Apabila tempat yang tersedia tidak mencukupi, mohon ditulis pada lembar lain yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

ANGKET PENILAIAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB DENGAN MATERI SISTEM REM KENDARAAN

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan	✓			
			2. Kualitas tampilan gambar	✓			
			3. Kualitas tampilan animasi/video		✓		
			4. Komposisi warna	✓			
			5. Kesesuaian tata letak teks, gambar, video/animasi		✓		
			6. Konsistensi tombol		✓		
2.	Interaktivitas	Kualitas interaksi	1. Pengoperasian computer secara mandiri		✓		
			2. Peluang belajar secara mandiri		✓		
3.	Pemrograman	Kualitas pemrograman	1. Kemudahan dalam pengoperasian		✓		
			2. Kemudahan memilih menu sajian		✓		
			3. Kebebasan memilih menu sajian		✓		
			4. Kejelasan petunjuk penggunaan		✓		
			5. Keamanan sistem web		✓		

KRITIK DAN SARAN SECARA UMUM

- Materi PDF perlu diberi nama/identitas penyusun.
- Animasi dan gambar perlu disertai penjabaran/
- Materi ke-2 perlu ditambah video/animasi

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Noto Widodo, M.Pd
NIP : 195111011975031004

Menyatakan bahwa media penelitian skripsi dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Materi Sistem Rem Kendaraan Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta"

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan saran sebagai berikut :

1. Banner di perjelas
Logo diperbaiki
2. Link Pdf dibuat full screen
Hurufnya di pertebal
3. Biodata sudah di beri foto & NIM

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, 13/08-2015

Validator,



Drs. Noto Widodo, M.Pd.
NIP. 195111011975031004

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

**"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran
Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Materi Sistem Rem Kendaraan Di SMK
Muhammadiyah 3 Yogyakarta"**

Mata Pelajaran : Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Kelas / Semester : XI / 1
 Kompetensi Dasar : - Memahami sistem rem
 - Memelihara Sistem Rem
 Materi Pokok : - Identifikasi sistem rem dan komponennya
 - Pemeliharaan sistem rem dan komponennya sesuai SOP
 - Perbaikan sistem rem dan komponennya
 - Overhaul sistem rem
 Peneliti : Sidik Wahid Nuzuliyanto
 Ahli Media : Drs. Noto Widodo, M.Pd
 NIP : 195111011975031004
 Tanggal :

A. Petunjuk

1. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli media.
2. Hidupkan computer. Bukalah media pembelajaran berbasis web menggunakan aplikasi browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox atau Opera pada alamat web www.remuny.hol.es
3. Berikanlah tanda check list (v) pada pilihan 1, 2, 3, 4 di kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian Anda terhadap media pembelajaran berbasis web ini.

Contoh:

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Skala Penilaian			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan 2. Kualitas tampilan gambar	v	v		

Keterangan Skala:

Pernyataan	
Jawaban	Nilai
Sangat layak	4
Layak	3
Kurang layak	2
Sangat kurang layak	1

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

Komentar atau saran Bapak mohon dituliskan pada kolom yang disediakan. Apabila tempat yang tersedia tidak mencukupi, mohon ditulis pada lembar lain yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

ANGKET PENILAIAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB DENGAN MATERI SISTEM REM KENDARAAN

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Tampilan	Kualitas tampilan	1. Keterbacaan teks atau tulisan 2. Kualitas tampilan gambar 3. Kualitas tampilan animasi/video 4. Komposisi warna 5. Kesesuaian tata letak teks, gambar, video/animasi 6. Konsistensi tombol	✓	✓		
2.	Interaktivitas	Kualitas interaksi	1. Pengoperasian computer secara mandiri 2. Peluang belajar secara mandiri	✓	✓		
3.	Pemrograman	Kualitas pemrograman	1. Kemudahan dalam pengoperasian 2. Kemudahan memilih menu sajian 3. Kebebasan memilih menu sajian 4. Kejelasan petunjuk penggunaan		✓	✓	✓

KRITIK DAN SARAN SECARA UMUM

.....

.....

.....

.....

.....

[Handwritten Signature]

13/08 2015

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Tawardjono Usman, M.Pd.
NIP : 195303121978031001

Menyatakan bahwa media penelitian skripsi dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Materi Sistem Rem Kendaraan Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta"

Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
NIM : 11504241025

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan saran sebagai berikut :

1. *Sean gambar yg propo-sional*
2. *Sumber & bentuk klsik fajar sasis? yg*
3. */*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta,

Validator,



Dr. Tawardjono Usman, M.Pd.
NIP. 195303121978031001

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

**“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran
Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Materi Sistem Rem Kendaraan Di SMK
Muhammadiyah 3 Yogyakarta”**

Mata Pelajaran : Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Kelas / Semester : XI / 1
 Kompetensi Dasar : - Memahami sistem rem
 - Memelihara Sistem Rem
 Materi Pokok : - Identifikasi sistem rem dan komponennya
 - Pemeliharaan sistem rem dan komponennya sesuai SOP
 - Perbaikan sistem rem dan komponennya
 - Overhaul sistem rem
 Peneliti : Sidik Wahid Nuzuliyanto
 Ahli Materi : Dr. Tawardjono Usman, M.Pd
 NIP : 195303121978031001
 Tanggal :

B. Petunjuk

1. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli materi.
2. Hidupkan computer. Bukalah media pembelajaran berbasis web menggunakan aplikasi browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox atau Opera pada alamat web www.remuny.hol.es
3. Berikanlah tanda check list (v) pada pilihan 1, 2, 3, 4 di kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian Anda terhadap media pembelajaran berbasis web ini.

Contoh:

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Isi	Kelengkapan materi	1. Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran 2. Kesesuaian indikator pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	v			

Keterangan Skala:

Pernyataan	
Jawaban	Nilai
Sangat layak	4
Layak	3
Kurang layak	2
Sangat kurang layak	1

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Media

Komentar atau saran Bapak mohon dituliskan pada kolom yang disediakan. Apabila tempat yang tersedia tidak mencukupi, mohon ditulis pada lembar lain yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEBSITE DENGAN MATERI SISTEM REM KENDARAAN

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Kategori			
				4	3	2	1
1.	Isi	Kelengkapan materi	1. Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran	✓			
			2. Kesesuaian indikator pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	✓			
			3. Kesesuaian tujuan dengan materi pembelajaran	✓			
			4. Kedalaman materi	✓			
		Keakuratan materi	5. Kebenaran konsep	✓			
		Teknik penyajian materi	6. Sistematika penyajian materi	✓			
			7. Kejelasan susunan materi	✓			
			8. Kejelasan materi	✓			
			9. Kesesuaian gambar dengan materi	✓			
		Kesesuaian evaluasi	10. Kesesuaian video/animasi dengan materi	✓			
			11. Konsistensi evaluasi dengan indikator	✓			
2.	Bahasa	Kesesuaian bahasa	1. Penggunaan kata dan kalimat baku	✓			
			2. Menggunakan bahasa komunikatif	✓			
			3. Kesesuaian penggunaan istilah	✓			

KRITIK, SARAN SECARA UMUM:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jl. Pramuka No.62 Giwangan Telp/Fax 0274-372778

Yogyakarta 55163



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP TEORI)

Satuan Pendidikan	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Kelas/ Semester	: XI/ 1
Mata Pelajaran	: Pemeliharaan Chassis dan Pemindah Tenaga
Materi Pokok	: Sistem Rem dan Komponen-komponennya
Pertemuan Ke-	: 1 dan 2
Alokasi Waktu	: 8 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya,
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia,
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang pemahaman sistem rem dan komponen-komponennya,
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 3.5 Memahami sistem rem
- 3.6 Memelihara sistem rem

Lampiran 8. RPP eksperimen

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.5.1 Mampu mendiskripsikan pengertian dan fungsi rem
- 3.5.2 Mampu menjelaskan konstruksi dan jenis-jenis rem
- 3.5.3 Mampu menyebutkan komponen-komponen rem
- 3.5.4 Mampu menjelaskan cara kerja masing-masing tipe rem
- 3.6.1 Mampu melakukan pemeliharaan dan perbaikan sistem rem dan komponen-komponennya dengan benar

D. Tujuan Pembelajaran

- 1. Siswa dapat mendiskripsikan pengertian dan fungsi rem
- 2. Siswa dapat menjelaskan konstruksi dan jenis-jenis rem
- 3. Siswa dapat menyebutkan komponen-komponen rem
- 4. Siswa dapat menjelaskan cara kerja masing-masing tipe rem
- 5. Siswa dapat melakukan pemeliharaan dan perbaikan sistem rem dan komponen-komponennya dengan benar

E. Materi Ajar

Pertemuan Ke-1

Identifikasi Sistem Rem dan Komponennya

- 1. Prinsip dasar pengereman
- 2. Sistem rem cakram
- 3. Sistem rem tromol
- 4. Sistem hidrolis
- 5. Sistem kontrol tekanan
- 6. Sistem penguat daya rem (booster)

Pertemuan ke-2

Pemeliharaan Sistem Rem dan Komponennya sesuai SOP

- 1. Pemeliharaan rem cakram
- 2. Pemeliharaan rem tromol
- 3. Pembuangan udara pada sistem hidrolis (bleeding)
- 4. Pengecekan booster rem
- 5. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem
- 6. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

F. Metode Pembelajaran

1. Penyampaian awal dengan metode ceramah.
2. Penyampaian materi pokok menggunakan media pembelajaran berbasis web
(pdf dan video pembelajaran)

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
I.	Pendahuluan	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan dilanjutkan dengan menanyakan kehadiran siswa, 2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran, 3. Guru melakukan presensi kehadiran siswa, 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada kompetensi memahami sistem rem 5. Guru memberikan apersepsi yaitu memberi kaitan materi kepada siswa tentang pentingnya belajar, mengaitkan kondisi keberadaan siswa. 6. Guru memberikan lembar soal pre test dan lembar jawaban untuk mengetahui kemampuan awal siswa 7. Guru menyampaikan pengarahan mengenai penggunaan media pembelajaran berbasis web materi system rem, dan menampilkan media pembelajaran berbasis web materi system rem pada masing-masing computer siswa dan LCD proyektor 	30 menit
II.	Inti	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eksplorasi Siswa menggali informasi tentang materi pokok identifikasi system rem dan komponen-komponennya menggunakan media pembelajaran berbasis web. 2. Elaborasi Guru memberikan penguasaan materi pokok identifikasi system rem dan komponen-komponennya menggunakan media pembelajaran berbasis web agar siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan. 3. Konfirmasi 	

Lampiran 8. RPP eksperimen

	Guru menegaskan kembali, memberikan umpan balik dan penguatan tentang materi pokok identifikasi system rem dan komponen-komponennya	
III.	Penutup	Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari 2. Guru memotivasi siswa untuk mempersiapkan materi berikutnya memberikan pesan moral kepada siswa, 3. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum mengakhiri pelajaran 4. Guru memberikan salam penutup. 	30 menit

Pertemuan ke-2

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
I.	Pendahuluan	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan dilanjutkan dengan menanyakan kehadiran siswa, 2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran, 3. Guru melakukan presensi kehadiran siswa, 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada kompetensi memelihara sistem rem 5. Guru memberikan apersepsi yaitu memberi kaitan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya dan memberi penguatan kepada siswa tentang pentingnya belajar, mengaitkan kondisi keberadaan siswa. 6. Guru menyampaikan pengarahan mengenai penggunaan media pembelajaran berbasis web materi system rem, dan menampilkan media pembelajaran berbasis web materi system rem pada masing-masing computer siswa dan LCD proyektor 	30 menit
II.	Inti	Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eksplorasi Siswa menggali informasi tentang materi pokok pemeliharaan system rem dan komponennya sesuai SOP 	

Lampiran 8. RPP eksperimen

	<ol style="list-style-type: none">2. Elaborasi Guru memberikan penguasaan materi pokok pemeliharaan system rem dan komponennya sesuai SOP3. Konfirmasi Guru menegaskan kembali, memberikan umpan balik dan penguatan tentang materi pokok pemeliharaan system rem dan komponennya sesuai SOP	
III.	Penutup	Waktu
	<ol style="list-style-type: none">1. Guru memberikan pengarahan kepada siswa untuk melakukan evaluasi terhadap pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis web2. Guru dan siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari3. Guru memotivasi siswa dan memberikan pesan moral kepada siswa,4. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum mengakhiri pelajaran5. Guru memberikan salam penutup.	30 menit

H. Sumber Belajar dan Alat

1. Sumber belajar

a. Internet

Media pembelajaran berbasis web mata pelajaran PSPT materi system rem kendaraan dengan alamat www.remuny.hol.es

2. Alat

a. Papan tulis

b. Komputer

c. LCD dan Proyektor

Lampiran 8. RPP eksperimen

I. Evaluasi

Lampiran Soal

J. Pedoman Penilaian

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah benar}}{4} \times 10 = 100$$

Lampiran 8. RPP eksperimen

TABEL REKAPITULASI PENILAIAN KOMPETENSI KEJURUAN

Mata Pelajaran :
Kompetensi Dasar :
Kelas/Semester :
Tahun Pelajaran :

No.	Nama Siswa	Jumlah benar	Skor
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Mengetahui:

Pembimbing

Mahasiswa,

Suwarno, S.Pd.T

Sidik Wahid Nuzuliyanto



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No.62 Giwangan Telp/Fax 0274-372778
Yogyakarta 55163



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP TEORI)

Satuan Pendidikan	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Kelas/ Semester	: XI/ 1
Mata Pelajaran	: Pemeliharaan Chassis dan Pemindah Tenaga
Materi Pokok	: Sistem Rem dan Komponen-komponennya
Pertemuan Ke-	: 1 dan 2
Alokasi Waktu	: 8 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya,
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia,
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang pemahaman sistem rem dan komponen-komponennya,
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 3.5 Memahami sistem rem

3.6 Memelihara sistem rem

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.5.1 Mampu mendeskripsikan pengertian dan fungsi rem

3.5.2 Mampu menjelaskan konstruksi dan jenis-jenis rem

3.5.3 Mampu menyebutkan komponen-komponen rem

3.5.4 Mampu menjelaskan cara kerja masing-masing tipe rem

3.6.1 Mampu melakukan pemeliharaan dan perbaikan sistem rem dan komponen-komponennya dengan benar

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendeskripsikan pengertian dan fungsi rem
2. Siswa dapat menjelaskan konstruksi dan jenis-jenis rem
3. Siswa dapat menyebutkan komponen-komponen rem
4. Siswa dapat menjelaskan cara kerja masing-masing tipe rem
5. Siswa dapat melakukan pemeliharaan dan perbaikan sistem rem dan komponen-komponennya dengan benar

E. Materi Ajar

Pertemuan Ke-1

Identifikasi Sistem Rem dan Komponennya

1. Prinsip dasar pengereman
2. Sistem rem cakram
3. Sistem rem tromol
4. Sistem hidrolis
5. Sistem kontrol tekanan
6. Sistem penguat daya rem (booster)

Pertemuan ke-2

Pemeliharaan Sistem Rem dan Komponennya sesuai SOP

1. Pemeliharaan rem cakram
2. Pemeliharaan rem tromol
3. Pembuangan udara pada sistem hidrolis (bleeding)
4. Pengecekan booster rem
5. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem

6. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

F. Metode Pembelajaran

Penyampaian awal dengan metode ceramah.

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
I.	Pendahuluan	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan dilanjutkan dengan menanyakan kehadiran siswa, 2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran, 3. Guru melakukan presensi kehadiran siswa, 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada kompetensi memahami sistem rem 5. Guru memberikan apersepsi yaitu memberi kaitan materi kepada siswa tentang pentingnya belajar, mengaitkan kondisi keberadaan siswa. 6. Guru memberikan lembar soal pre test dan lembar jawaban untuk mengetahui kemampuan awal siswa 7. Memberi pertanyaan mendasar kepada siswa terkait materi yang akan diajarkan. 	30 menit
II.	Inti	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menyampaikan konsep secara umum yang terkait dengan sistem rem kendaraan, b. Guru menjelaskan secara umum konsep fungsi dan cara kerja system rem kendaraan 2. Menanya <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mengajukan pertanyaan terkait materi atau hal-hal yang berhubungan dengan system rem kendaraan pada akhir pembelajaran. 3. Mengeksplorasi <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan konsep fungsi dan cara kerja system rem kendaraan b. Membuat perbandingan kelebihan jenis-jenis system rem kendaraan 	

	<p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Membuat kesimpulan tentang kelebihan dan kekurangan jenis-jenis system rem kendaraan</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Menjelaskan prosedur cara kerja system rem kendaraan yang benar.</p>	
III.	Penutup	Waktu
	<p>1. Guru dan siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari</p> <p>2. Guru memotivasi siswa untuk mempersiapkan materi berikutnya memberikan pesan moral kepada siswa,</p> <p>3. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum mengakhiri pelajaran</p> <p>4. Guru memberikan salam penutup.</p>	30 menit

Pertemuan ke-2

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
I.	Pendahuluan	
	<p>1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan dilanjutkan dengan menanyakan kehadiran siswa,</p> <p>2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran,</p> <p>3. Guru melakukan presensi kehadiran siswa,</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada kompetensi memahami sistem rem</p> <p>5. Guru memberikan apersepsi yaitu memberi kaitan materi kepada siswa tentang pentingnya belajar, mengaitkan kondisi keberadaan siswa.</p> <p>6. Memberi pertanyaan mendasar kepada siswa terkait materi yang akan diajarkan.</p>	30 menit
II.	Inti	Waktu

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menyampaikan materi perawatan system rem kendaraan b. Guru menjelaskan materi perbaikan sistem rem kendaraan 2. Menanya <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mengajukan pertanyaan terkait materi atau hal-hal yang berhubungan dengan system rem kendaraan pada akhir pembelajaran. 3. Mengeksplorasi <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan konsep fungsi dan cara kerja system rem kendaraan b. Membuat perbandingan kelebihan jenis-jenis system rem kendaraan terkait dengan perawatan dan perbaikan system rem 4. Mengasosiasi <ol style="list-style-type: none"> a. Membuat kesimpulan tentang kelebihan dan kekurangan jenis-jenis system rem kendaraan 5. Mengkomunikasikan <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan prosedur cara perawatan sistem rem kendaraan yang benar 	
III.	Penutup	Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan lembar soal post test dan lembar jawaban untuk mengetahui kemampuan akhir siswa 2. Guru dan siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari 3. Guru memotivasi siswa dan memberikan pesan moral kepada siswa, 4. Guru membimbing siswa untuk berdo'a sebelum mengakhiri pelajaran 5. Guru memberikan salam penutup. 	30 menit

H. Sumber Belajar dan Alat

1. Sumber belajar
 - a. Buku

- 1) Sugeng. (2013). Pemeliharaan Chasis dan Pemindah tenaga Kendaraan Ringan. Penerbit: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, Jakarta
- 2) Toyota Astra Motor. (1995). New Step 1 Training Manual. Penerbit: PT. TAM Training Center
- 3) Andun, Adhari, Agus Prasetyo. (2005). Overhoul Komponen Sistem Rem. Penerbit: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta

2. Alat

- a. Papan tulis
- b. LCD dan Proyektor

I. Evaluasi

Lampiran Soal

J. Pedoman Penilaian

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah benar}}{4} \times 10 = 100$$

TABEL REKAPITULASI PENILAIAN KOMPETENSI KEJURUAN

Mata Pelajaran :
Kompetensi Dasar :
Kelas/Semester :
Tahun Pelajaran :

No.	Nama Siswa	Jumlah benar	Skor
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Mengetahui:

Pembimbing

Mahasiswa,

Suwarno,S.Pd.T

Sidik Wahid

Nuzuliyanto

KISI-KISI SOAL EVALUASI

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir Soal	Tingkat kesukaran	Jumlah
Identifikasi sistem rem	Prinsip dasar pengereman.	1	C1	24
		2	C1	
	Cara kerja rem cakram	3	C2	
	Cara kerja rem tromol	4	C2	
	Komponen rem cakram	5	C1	
		8	C2	
		37	C2	
	Komponen rem tromol	6	C1	
		7	C2	
		38	C2	
	Jenis-jenis rem cakram	12	C2	
		36	C2	
		39	C2	
	Jenis-jenis rem tromol	10	C1	
		11	C4	
		26	C1	
		29	C4	
	Self energizing effect	9	C1	
	Master silinder	21	C1	
		18	C4	
	Sistem control tekanan	20	C2	
	Boster	13	C4	
		17	C2	
		25	C2	
	Pemeliharaan sistem rem	Pemeliharaan rem cakram	34	
35			C1	
Pemeliharaan rem tromol		19	C4	
		22	C4	
		27	C3	
Pembuangan udara sistem hidrolis (blading)		14	C3	
		23	C4	
		24	C4	
Penggantian minyak		30	C2	
Pengecekan boster		16	C4	
Penyetelan pedal rem		31	C2	
Pemeriksaan selang pipa dan pira rem		32	C1	
		33	C1	
Pemeriksaan rem cakram		15	C1	
Pemeriksaan rem tromol		28	C1	
Kelebihan dan kekurangan rem tromol dengan rem cakram		40	C4	

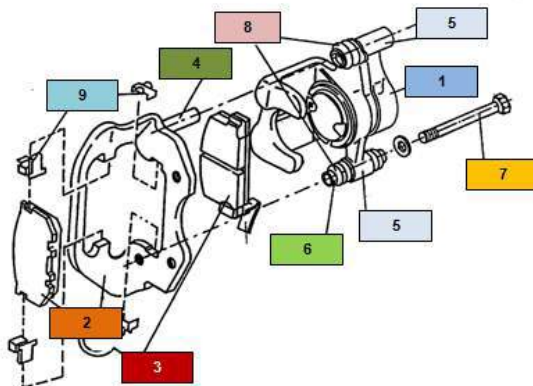
Lampiran 10. Soal evaluasi

Kunci Jawaban Soal Pilihan Ganda

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

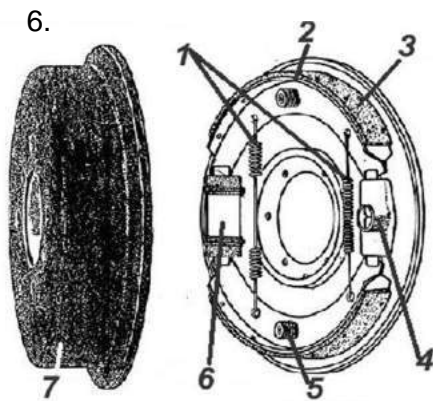
Pilihlah jawaban yang paling benar dari soal dibawah ini !

1. Rem kendaraan dirancang untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan dengan mengubah energy kinetik (energi gerak) menjadi energi?
 - a. Energi kimia
 - b. Energi cahaya
 - c. Energi suara
 - d. Energi panas
2. Berbagai faktor mempengaruhi gesekan yang dihasilkan antara dua buah benda, Kecuali....
 - a. Kekasaran dua buah benda
 - b. Tekanan
 - c. Kelenturan benda
 - d. Jumlah bidang gesek
3. Pada rem cakram, gaya gesek yang dimanfaatkan untuk pengereman didapatkan dari...
 - a. Gesekan piringan dengan pad
 - b. Gesekan piringan dengan kaliper
 - c. Gesekan pad dengan kaliper
 - d. Gesekan silinder dengan pad
4. Pada rem tromol gerakan piston pada silinder roda akan diteruskan untuk mendorong.....
 - a. Kaliper
 - b. Tromol
 - c. Adjusting tube
 - d. Sepatu rem
5. Bagian yang ditunjukkan oleh nomer 3 dan 9 berturut-turut adalah..



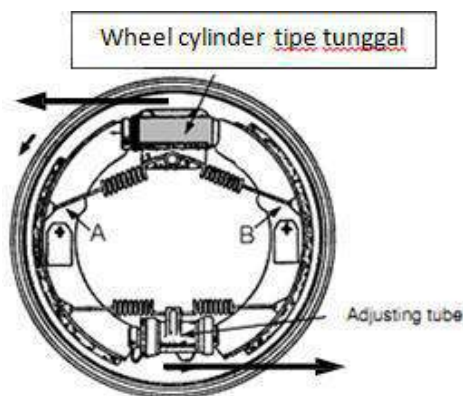
- a. Pad dan bushing
- b. Tabung pengantar dan klip
- c. Pad dan klip
- d. Tabung pengantar dan bushing

Lampiran 10. Soal evaluasi



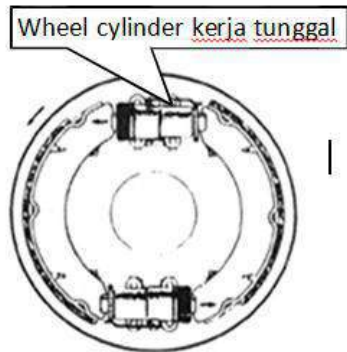
Bagian yang ditunjukkan oleh nomor 1 dan 6 berturut-turut adalah:

- a. Pegas pengembali dan Adjusting tube
 - b. Pegas pengembali dan silinder roda
 - c. Tromol dan silinder roda
 - d. Sepatu rem dan silinder roda
7. Komponen pada rem tromol yang berfungsi mengembalikan sepatu rem pada posisi semula setelah terjadi pengereman adalah...
- a. Silinder roda
 - b. Adjusting tube
 - c. Backing plate
 - d. Pegas pengembali
8. Komponen pada rem cakram yang berfungsi mendeteksi keausan pad dengan mengeluarkan bunyi adalah...
- a. Hold Spring
 - b. Pad wear indicator
 - c. Backing plate
 - d. Sil piston
9. Ketika sepatu menekan tromol pada saat tromol berputar, gesekan pada titik di mana kontak bidang gesek tromol dengan kanvas sepatu rem akan menarik sepatu rem ke dalam tromol. Kondisi tersebut dinamakan?
- a. Rotasi
 - b. Gesekan
 - c. Self energizing effect
 - d. Sentrifugal
10. Berikut adalah tipe rem tromol jenis.....



- a. Leading trailing
- b. Duo servo
- c. Dual two leading
- d. Uni servo

11. Manakah pernyataan tentang jenis rem tromol dibawah ini yang benar...

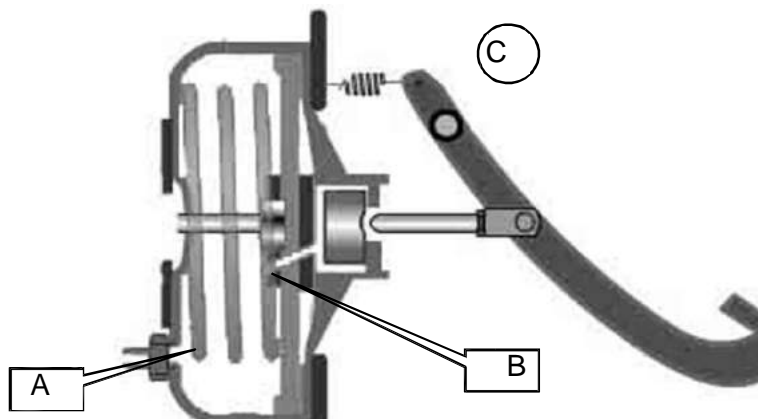


- a. Daya pengereman sama besar baik kendaraan berjalan maju maupun mundur.
- b. Pada saat kendaraan bergerak maju kedua sepatu rem menjadi leading
- c. Rem menggunakan dua Silinder roda yang masing-masing terdapat dua piston
- d. Pada saat kendaraan maju sepatu Primer menjadi Leading shoe dan sepatu sekunder menjadi trailing shoe

12. Rem cakram yang menggunakan dua piston pada kalipernya adalah ciri rem cakram model...

- a. Double piston
- b. Single piston
- c. Floating caliper
- d. Fixed caliper

13. Berikut ini adalah bagian booster rem:



Keterangan:

- ruang A = berhubungan ke intake manifold
- ruang B = berhubungan dengan udara bebas
- C = udara bebas

Pada saat pedal rem ditekan, maka *kevakuman udaranya* adalah...

- a. $A = B < C$
- b. $A < B < C$
- c. $A > B > C$
- d. $A > B = C$

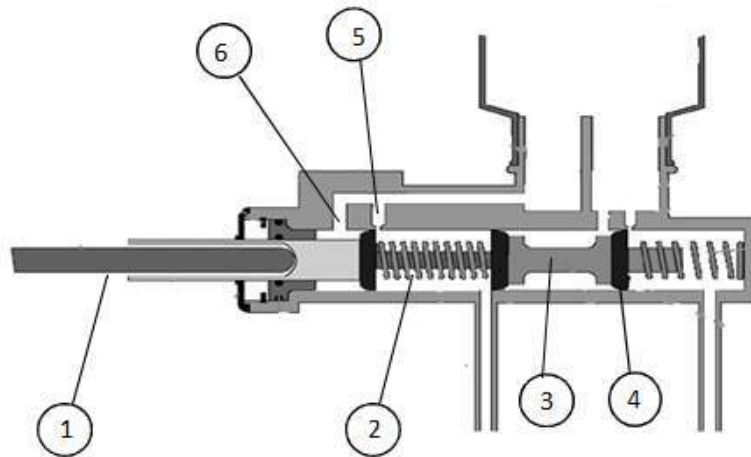
Lampiran 10. Soal evaluasi

14. Berikut ini adalah langkah pembuangan udara palsu pada sistem rem hidrolis...
- 1) Lakukan secara berulang kali sampai keluar pada slang plastik tidak terdapat udara, tambahkan minyak rem pada reservoir apabila kurang.
 - 2) Periksa dan bersihkan kotoran yang melekat pada backing plate sehingga nipel (katup buang) terlihat jelas.
 - 3) Tekan pedal rem berulang kali sehingga tekanannya menjadi keras dan tahan, kemudian katup buang dibuka sehingga keluar gelembung udara lalu keraskan katup buang.
 - 4) Sambung slang plastik ke nipel dan masukkan ke dalam kaleng bening yang sudah berisi minyak rem.
- Urutan yang benar adalah...
- | | |
|------------|------------|
| a. 2-4-3-1 | c. 2-3-4-1 |
| b. 4-1-3-2 | d. 1-2-3-4 |
15. Berikut ini yang harus diperhatikan dalam pemeriksaan piringan pada rem cakram, kecuali.....
- a. Goresan
 - b. Kekerasan bahan
 - c. Run out
 - d. Kerataan/kebengkokan
16. Pada langkah pemeriksaan boster yaitu menekan pedal rem dalam kondisi mesin mati kemudian mesin dihidupkan. Jika pedal turun sedikit, berarti boster dalam kondisi....
- a. Terdapat kebocoran pada boster
 - b. Boster bekerja dengan baik
 - c. Tersumbat saluran boster menuju intake manifold
 - d. Diafragma pegas pengembali lemah
17. Komponen boster yang berfungsi mengembalikan posisi boster keposisi semula setelah injakan pedal dilepas adalah
- a. Diafragma
 - b. Air inlet valve
 - c. Pegas diafragma
 - d. One way check valve
18. Keuntungan master silinder jenis tandem adalah....
- a. Injakan pedal rem lebih ringan
 - b. Saat saluran hidolik pada rem depan terjadi kebocoran, maka rem belakang tetap bekerja
 - c. Konstruksi lebih sederhana
 - d. Lebih tahan lama dalam pemakaian

Lampiran 10. Soal evaluasi

19. Apakah akibat yang akan terjadi jika penyeteran rem tromol antara roda kiri dan kanan tidak sama.....
- Kendaraan tidak stabil/cenderung berbelok kesatu arah saat pengereman
 - Tromol panas
 - Kerusakan pada silinder roda
 - Kerusakan pada bearing roda
20. Untuk mengatur tekanan fluida ke roda belakang sesuai beban kendaraan dan memberikan tekanan maksimum ke roda belakang saat rem roda depan terjadi kebocoran adalah fungsi dari...
- Reaction mechanisme
 - Load sensing proportioning valve
 - Vacum valve
 - Air valve

21.

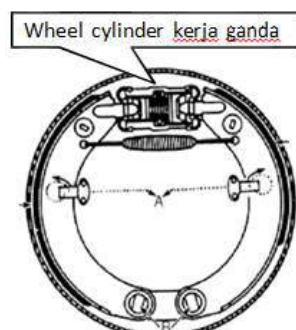


Pada gambar master silinder diatas, yang ditunjukkan oleh anak panah no.5 disebut...

- Bleeder hole
 - Outlet valve
 - Compensating port
 - Slow port
22. Jika pad sudah aus, maka akan ada tanda-tanda seperti dibawah ini, kecuali.....
- Rem akan berbunyi
 - Piringan rem panas
 - Injakan pedal rem dalam
 - Ketinggian minyak pada recervoir menurun

Lampiran 10. Soal evaluasi

23. Kasus tekanan pedal rem ngempos, dan perlu melakukan pengocokan pedal rem untuk mendapatkan tekanan pengereman yang sesuai. hal tersebut dapat diakibatkan karena...
- Pegas pengembali pada brake booster macet
 - Adanya udara palsu dalam sistem hidrolis rem
 - Penyetelan celah sepatu rem dan tromol terlampau rapat
 - Injak pedal rem tidak mau kembali dalam sikap bebas
24. Mengapa udara palsu pada sistem rem hidrolis harus dihilangkan...
- Karena udara bersifat dapat dikompresikan
 - Karena udara palsu mendinginkan oli rem
 - Karena udara dapat mengurangi volume oli rem
 - Karena udara dapat menguap pada suhu tinggi
25. Tenaga Booster rem didapat dengan memanfaatkan...
- Tekanan dari Proportioning valve
 - Tekanan dari Master silinder
 - Tekanan dari Silinder roda
 - Kevakuman di Intake manifold
26. Berikut adalah tipe rem tromol jenis.....



- Dual two leading
- Duo servo
- Uni servo
- Anchor pin/simplek

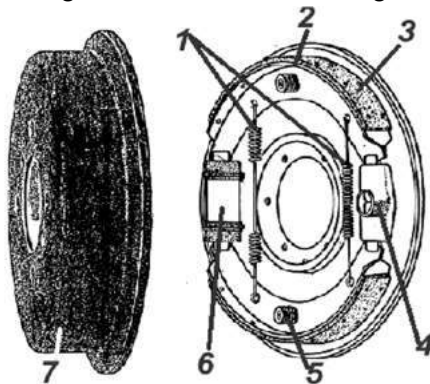
27. Dibawah ini adalah prosedur yang benar untuk mengetahui kebocoran minyak rem, yaitu...
- Membuka tromol lalu membuka karet penutup debu pada silinder roda
 - Membuka baut nepel lalu mengijak pedal rem
 - Saat mesin hidup pedal rem ditekan maka membutuhkan tekanan yang berat
 - Saat mesin hidup lalu ditekan pedal rem maka RPM mesin menjadi tidak stabil
28. Dibawah ini yang bukan pemeriksaan rem tromol adalah...
- Pemeriksaan keolengan tromol
 - Pengukuran keausan sepatu rem
 - Pengukuran keausan tromol
 - Pemeriksaan persinggungan antara tromol dan sepatu rem

Lampiran 10. Soal evaluasi

29. Silinder roda tipe satu piston biasanya digunakan untuk jenis rem tromol?
- Duo servo
 - Servo
 - Duo duplex
 - Simplex
30. Berikut ini yang bukan tujuan dari penggantian minyak rem adalah...
- Mengganti minyak rem yang sudah kotor
 - Mencegah macetnya piston pada silinder roda
 - Mencegah kerusakan pada boster
 - Mencegah macetnya piston pada kaliper
31. Berikut ini adalah urutan penyetelan pedal rem.
- 1) Kendorkan switch lampu rem secukupnya
 - 2) Kembalikan switch lampu rem sampai bodi switch menyinggung pembatas pedal
 - 3) Setel tinggi pedal dengan memutar batang pendorong pedal
 - 4) Setelah penyetelan tinggi pedal, periksa dan setel gerak bebas pedal
- Urutan penyetelan yang benar adalah...
- 3-4-1-2
 - 1-3-2-4
 - 1-2-3-4
 - 1-3-4-2
32. Berikut ini adalah pemeriksaan pada selang rem, kecuali....
- Keretakan
 - Pembengkaan
 - Karat
 - Kerusakan ulir
33. Berikut ini yang bukan pemeriksaan pada pipa rem....
- Lekukan
 - Kerusakan ulir
 - Karat
 - Keretakan
34. Dalam perawatan sistem rem cakram, agar memudahkan pelepasan kembali kanvas rem dan juga mencegah rem macet yang harus dilakukan adalah...
- Membersihkan kanvas rem yang bersinggungan dengan cakram
 - Mengoleskan fet pada bagian dudukan kanvas rem
 - Membersihkan cakram
 - Memblading
35. Berikut ini adalah beberapa hal yang harus dilakukan dalam perawatan rem cakram, kecuali....
- Mengoleskan fet pada cakram
 - Membersihkan kanvas rem

Lampiran 10. Soal evaluasi

- c. Membersihkan cakram
 - d. Mengganti minyak rem
36. Kaliper terpasang mati pada aksel, masing-masing sisi kaliper terdapat torak dan pad dipasang pada kaliper dengan dua buah pin. Pada pernyataan tersebut adalah ciri-ciri rem cakram dengan jenis kaliper?
- a. Kaliper tetap
 - b. Kaliper luncur
 - c. Kaliper luncur 2 piston
 - d. Berayun
37. Pada rem cakram yang berfungsi sebagai pengembali piston ke posisi semula (pedal rem tidak di injak) adalah...
- a. Pegas pengembali
 - b. Sil
 - c. Minyak rem yg kembali ke reservoir
 - d. Kaliper
38. Pada gambar dibawah ini, fungsi komponen nomer 5 adalah....



- a. Sebagai pengunci sepatu rem agar menempel ke backing plat
 - b. Sebagai penyetel celah sepatu rem
 - c. Sebagai pengembali saat pedal rem lepas
 - d. Sebagai indikator sepatu rem sudah aus
39. Tipe rem cakram dengan kaliper yang tetap (tidak dapat bergerak), adalah rem cakram tipe...
- a. Single piston
 - b. Double piston
 - c. Fixed caliper
 - d. Floating caliper
40. Berikut ini yang merupakan kekurangan rem cakram jika di bandingkan dengan rem tromol adalah...
- a. Lebih sulit untuk membersihkan
 - b. Konstruksi lebih kecil, tidak mampu menahan beban pengereman yang besar.
 - c. Konstruksi lebih rumit
 - d. Lebih lambat dalam pendinginan

SILABUS

BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK OTOMOTIF
PAKET KEAHLIAN : TEKNIK KENDARAAN RINGAN
MATA PELAJARAN : PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA KENDARAAN RINGAN
KELAS : XI

K1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
K2	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menem[patkan diri sebagai cermin bangsa dalam pergaulan dunia.
K3	Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
K4	Menolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Lampiran 11. Silabus

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.5. Memahami sistem rem</p> <p>4.5. Memelihara Sistem Rem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi sistem rem dan komponennya • Pemeliharaan sistem rem dan komponennya sesuai SOP • Perbaikan sistem rem dan komponennya • <i>Overhaul</i> sistem rem 	<p>Mengamati Tayangan atau simulasi macam-macam sistem rem.</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan sistem rem.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan atau menyebutkan macam-macam sistem rem. • Membuat perbandingan kelebihan jenis-jenis sistem rem. <p>Mengasosiasi Membuat kesimpulan tentang kelebihan dan kekurangan jenis-jenis sistem rem.</p> <p>Mengkomunikasikan Menerapkan prosedur yang benar cara penanganan sistem rem.</p>	<p>Tugas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat rangkuman tentang sistem rem (macam, cara kerja, komponen) 2. Membuat laporan praktek sistem rem. <p>Observasi Mengamati keaktifan siswa dalam melakukan praktik</p> <p>Portofolio Laporan praktek dinilai berdasarkan kelengkapan ulasan berdasarkan praktek yang dilakukan.</p> <p>Tes Pilihan Ganda/Essay</p>	<p>47 JP</p>	<p>Buku bacaan yang relevan, contoh : Abdullah Nurhidayat, Muchamad , 2006, Pemeliharaan/servis, perakitan, dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya, Bandung, Armico</p>

Lampiran 12. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN
KELAS XI TKR 2**

No.	NAMA
1	Adang Aji Setiawan
2	Aditya Pangestu
3	Akhmad Muzaki
4	Bagas Setyawan
5	Budi Setyawan
6	Dicky Nur Pura P
7	Faisal Taufiq
8	Fian Danu Nur Rahmat
9	Ganang Nugroho Riatmojo
10	Irwanto Dwi Saputro
11	Julian Yoga Permana
12	Maulana Agung P
13	Muhammad Anang Saputro
14	Muhammad Hardan Nur S
15	Muhammad Saddam Husein
16	Noor Rahmad Hidayatullah
17	Rivan Dwi Kurniawan
18	Rizqy Dhuhah Falah
19	Ryan Wahyu A
20	Yansen Richo Heui A
21	Zulfahmi Nur Rochman

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL
KELAS XI TKR 4**

No.	NAMA
1	Adi Pradianto
2	Adji Rahmad Fadhillah I
3	Aidyan Prasetya
4	Andri Setiawan
5	Aqdris Prakas dwanto
6	A U Setiawan
7	Bayu Rizqi Prasetyo
8	Daniel Martoni
9	Deni Wahyu Nugroho
10	Doni Sapta s
11	Dicki Prasetyo Iswoyo
12	Jehan Yoga A
13	M. Abdul Rauf A
14	Muhammad Fikri
15	Muhammad Kenan b
16	Oki Arisandi
17	Reno Santoso
18	Rizal Kurniawan
19	Tamam Marzuq
20	Wahyu riyanto
21	Yoga Kamandanu

**DAFTAR HADIR SISWA KELAS EXPERIMEN
KELAS XI TKR 2**

No.	NAMA	Tanggal	
		29 Agustus 2015	31 Agustus 2015
1	Adang Aji Setiawan	V	V
2	Aditya Pangestu	V	V
3	Akhmad Muzaki	V	V
4	Bagas Setyawan	V	V
5	Budi Setyawan	V	V
6	Dicky Nur Pura P	V	V
7	Faisal Taufiq	V	V
8	Fian Danu Nur Rahmat	V	V
9	Ganang Nugroho Riatmojo	V	V
10	Irwanto Dwi Saputro	V	V
11	Julian Yoga Permana	V	V
12	Maulana Agung P	V	V
13	Muhammad Anang Saputro	V	V
14	Muhammad Hardan Nur S	V	V
15	Muhammad Saddam Husein	V	V
16	Noor Rahmad Hidayatullah	V	V
17	Rivan Dwi Kurniawan	V	V
18	Rizqy Dhuhah Falah	V	V
19	Ryan Wahyu A	V	V
20	Yansen Richo Heui A	V	V
21	Zulfahmi Nur Rochman	V	V

**DAFTAR HADIR SISWA KELAS KONTROL
KELAS XI TKR 4**

No.	NAMA	Tanggal	
		1 September 2015	3 September 2015
1	Adi Pradianto	V	V
2	Adji Rahmad Fadhillah I	V	V
3	Aidyan Prasetya	V	V
4	Andri Setiawan	V	V
5	Aqdris Prakas dwanto	V	V
6	A U Setiawan	V	V
7	Bayu Rizqi Prasetyo	V	V
8	Daniel Martoni	V	V
9	Deni Wahyu Nugroho	V	V
10	Doni Sapta s	V	V
11	Dicki Prasetyo Iswoyo	V	V
12	Jehan Yoga A	V	V
13	M. Abdul Rauf A	V	V
14	Muhammad Fikri	V	V
15	Muhammad Kenan b	V	V
16	Oki Arisandi	V	V
17	Reno Santoso	V	V
18	Rizal Kurniawan	V	V
19	Tamam Marzuq	V	V
20	Wahyu riyanto	V	V
21	Yoga Kamandanu	V	V

Lampiran 16. Daftar Nama Siswa Pada Uji Coba Kelompok Kecil

**DAFTAR NAMA SISWA
PADA UJI COBA KELOMPOK KECIL**

No.	NAMA SISWA
1	Andi Tri Prasetya
2	Hastaji Dwi Nugroho
3	Arafi Noer Ramadhan
4	Fuad Aji Nugroho
5	M. Hendra Putra
6	Fendi Apriyawan

Lampiran 17. Daftar Hadir Siswa Pada Uji Coba Kelompok Kecil

**DAFTAR HADIR SISWA SISWA
PADA UJI COBA KELOMPOK KECIL**

No.	NAMA	Tanggal	
		25 Agustus 2015	26 Agustus 2015
1	Andi Tri Prasetya	V	V
2	Hastaji Dwi Nugroho	V	V
3	Arafi Noer Ramadhan	V	V
4	Fuad Aji Nugroho	V	V
5	M. Hendra Putra	V	V
6	Fendi Apriyawan	V	V

DAFTAR NILAI KELAS EKSPERIMEN

KELAS XI TKR 2

No.	NAMA SISWA	Nilai	
		Pretest	Post test
1	Adang Aji Setiawan	32.5	87.5
2	Aditya Pangestu	47.5	85
3	Akhmad Muzaki	32.5	70
4	Bagas Setyawan	22.5	75
5	Budi Setyawan	35	80
6	Dicky Nur Pura P	37.5	87.5
7	Faisal Taufiq	45	77.5
8	Fian Danu Nur Rahmat	35	85
9	Ganang Nugroho Riatmojo	20	75
10	Irwanto Dwi Saputro	32.5	65
11	Julian Yoga Permana	35	70
12	Maulana Agung P	32.5	75
13	Muhammad Anang Saputro	47.5	87.5
14	Muhammad Hardan Nur S	37.5	50
15	Muhammad Saddam Husein	35	87.5
16	Noor Rahmad Hidayatullah	22.5	62.5
17	Rivan Dwi Kurniawan	30	87.5
18	Rizqy Dhuhah Falah	47.5	87.5
19	Ryan Wahyu A	27.5	65
20	Yansen Richo Heui A	17.5	70
21	Zulfahmi Nur Rochman	22.5	75
Rata-rata		33.10	76.43

DAFTAR NILAI KELAS KONTROL
KELAS XI TKR 4

No.	NAMA SISWA	Nilai	
		Pretest	Post test
1	Adi Pradianto	42.5	62.5
2	Adji Rahmad Fadhillah I	45	62.5
3	Aidyan Prasetya	35	50
4	Andri Setiawan	30	47.5
5	Aqdris Prakas dwanto	37.5	55
6	A U Setiawan	30	55
7	Bayu Rizqi Prasetyo	32.5	55
8	Daniel Martoni	40	57.5
9	Deni Wahyu Nugroho	22.5	52.5
10	Doni Sapta s	32.5	50
11	Dicki Prasetyo Iswoyo	40	65
12	Jehan Yoga A	32.5	55
13	M. Abdul Rauf A	35	45
14	Muhammad Fikri	30	57.5
15	Muhammad Kenan b	30	57.5
16	Oki Arisandi	30	55
17	Reno Santoso	30	82.5
18	Rizal Kurniawan	22.5	32.5
19	Tamam Marzuq	30	55
20	Wahyu riyanto	35	47.5
21	Yoga Kamandanu	30	47.5
Rata-rata		32.98	54.64

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

UJI VALID.sav

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1	1	0
3	1	1	0	0	0	1	0	1	0
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	1	0	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	0	0	0	1	0	1	0
10	1	1	1	1	1	0	1	0	0
11	0	0	1	1	1	0	1	0	1
12	1	0	1	1	1	1	1	0	1
13	0	0	0	1	1	0	1	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15	1	0	1	1	1	1	1	1	0
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	0	1	1	0	0	0	0	0
18	0	1	1	0	1	0	1	0	0
19	1	1	1	0	1	1	1	0	0
20	1	0	0	1	1	0	1	1	0
21	1	1	0	0	0	0	0	1	0
22	1	1	1	1	1	1	1	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	1	0
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1
25	1	1	0	1	1	1	1	1	1
26	0	1	1	1	0	1	0	0	0
27	1	1	0	0	0	1	0	1	0
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	0	1	1	1
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1

	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016	VAR00017	VAR00018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	1	1	1	0	1	0	1
4	1	1	0	1	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	0	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	0	1	1
8	0	1	1	0	0	1	1	1	1
9	0	0	1	1	1	0	1	0	1
10	0	1	0	1	1	1	0	1	0
11	0	1	1	1	0	1	0	1	0
12	0	1	0	0	0	1	1	1	0
13	1	1	0	0	1	1	0	1	0
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	1	0	1	1	1	1	1	1
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	1	0	1	0	1	0	1	0
19	1	1	0	0	1	1	1	1	0
20	0	1	1	0	0	1	0	1	1
21	1	0	1	1	1	0	0	0	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0
23	1	0	1	0	0	0	0	0	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	0
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	0	0	0	1	1	0	1	0	0
27	0	0	0	0	1	0	1	0	1
28	1	1	1	1	0	1	1	1	1
29	0	1	0	1	1	1	0	1	1
30	0	1	1	0	0	1	1	1	0

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

	VAR00019	VAR00020	VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024	VAR00025	VAR00026	VAR00027
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1	0	1	1
4	0	1	1	0	1	1	1	0	1
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1
6	0	0	1	0	1	0	1	1	1
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	0	0	1	1	1
9	0	0	0	1	1	1	0	1	0
10	0	0	1	0	1	1	1	0	0
11	1	0	1	0	1	0	1	0	0
12	1	0	1	1	0	0	1	0	0
13	0	1	1	0	0	1	1	0	1
14	0	0	1	0	1	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	1	0	0	1	0
18	0	0	1	0	1	0	1	1	0
19	0	1	1	0	0	1	1	1	1
20	0	0	1	0	0	0	1	0	0
21	0	1	0	1	1	1	0	1	1
22	0	1	1	0	1	1	1	0	1
23	0	1	0	1	0	0	0	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	0	0	0	0	1	1	0	0	1
27	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28	1	1	1	1	1	0	1	0	1
29	1	0	1	1	1	1	1	1	0
30	1	0	1	0	0	0	1	0	1

	VAR00028	VAR00029	VAR00030	VAR00031	VAR00032	VAR00033	VAR00034	VAR00035	VAR00036
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1
3	1	1	0	0	0	0	0	1	1
4	0	1	0	1	0	1	1	0	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	0	1	0	1	1	1	1
7	1	0	1	1	0	1	1	1	0
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	0	1	0	0	1	0
10	0	1	0	1	1	1	1	0	0
11	0	1	0	1	0	1	0	0	0
12	0	1	1	1	0	1	0	0	0
13	1	0	0	1	0	1	0	0	0
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	0	1	1	0	1	1	0
18	0	1	0	1	0	1	0	1	0
19	0	1	0	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	1	1	0	0	1
21	1	1	1	0	0	0	0	1	1
22	1	1	0	1	0	1	1	0	0
23	1	0	1	0	0	0	1	1	0
24	1	1	1	1	0	1	1	1	0
25	1	1	1	1	1	1	1	1	0
26	0	0	0	1	0	0	1	0	0
27	1	0	0	0	0	0	0	1	0
28	1	1	1	1	1	1	1	0	1
29	1	0	1	1	1	1	1	1	1
30	0	0	0	1	0	1	1	0	1

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

	VAR00037	VAR00038	VAR00039	VAR00040	VAR00041	VAR00042	VAR00043	VAR00044	VAR00045
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	1	1	0	0	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	0	0	0
11	0	1	0	0	1	1	1	0	1
12	1	1	1	0	1	1	0	1	0
13	0	1	0	0	0	1	0	0	0
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	0	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	1	0	1	1	0	0	0
18	0	1	0	1	1	0	0	0	0
19	0	1	1	1	1	0	1	1	1
20	0	1	1	0	0	1	0	0	0
21	1	0	1	1	0	0	1	0	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	0	0	0	0	0	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	0	1	1	1	0
26	0	0	0	1	1	1	1	1	1
27	1	0	1	1	0	0	1	1	1
28	0	1	1	1	1	1	0	1	0
29	1	1	1	1	1	1	1	0	1
30	1	1	1	1	1	0	0	1	0

	VAR00046	VAR00047	VAR00048	VAR00049	VAR00050	TOTAL
1	1	0	1	1	1	43
2	1	0	0	0	1	42
3	1	0	1	0	1	26
4	1	1	1	1	1	39
5	1	1	1	1	1	48
6	1	1	1	1	0	40
7	1	1	1	1	1	41
8	1	1	1	1	1	43
9	1	0	1	0	0	26
10	0	1	0	1	1	29
11	0	0	1	1	1	25
12	0	0	0	1	1	27
13	0	0	0	1	1	20
14	1	1	1	1	1	43
15	1	1	1	1	1	45
16	1	1	1	1	1	46
17	0	1	0	0	1	15
18	0	0	0	1	0	20

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

19	0	1	1	1	1	36
20	1	0	0	1	1	21
21	1	0	1	0	0	26
22	0	1	1	1	1	39
23	1	1	0	0	0	18
24	0	1	1	1	1	45
25	1	1	1	0	1	45
26	0	1	1	0	1	21
27	1	0	1	0	0	19
28	1	1	0	1	1	42
29	1	1	1	1	1	42
30	0	1	0	1	1	29

Correlations

Correlations

		Xtotal
X1	Pearson Correlation	.543
	Sig. (2-tailed)	.002
	N	30
X2	Pearson Correlation	.477
	Sig. (2-tailed)	.008
	N	30
X3	Pearson Correlation	.326
	Sig. (2-tailed)	.079
	N	30
X4	Pearson Correlation	.417
	Sig. (2-tailed)	.022
	N	30
X5	Pearson Correlation	.629*
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30
X6	Pearson Correlation	.475
	Sig. (2-tailed)	.008
	N	30
X7	Pearson Correlation	.629*
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30
X8	Pearson Correlation	.408*
	Sig. (2-tailed)	.025

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

	N	30
	Pearson Correlation	.497
X9	Sig. (2-tailed)	.005
	N	30
	Pearson Correlation	.353
X10	Sig. (2-tailed)	.056
	N	30
	Pearson Correlation	.629*
X11	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30

Correlations

Correlations

		Xtotal
	Pearson Correlation	.355
X12	Sig. (2-tailed)	.054
	N	30
	Pearson Correlation	.393
X13	Sig. (2-tailed)	.032
	N	30
	Pearson Correlation	.367
X14	Sig. (2-tailed)	.046
	N	30
	Pearson Correlation	.629
X15	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30
	Pearson Correlation	.475*
X16	Sig. (2-tailed)	.008
	N	30
	Pearson Correlation	.629
X17	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30
	Pearson Correlation	.408*
X18	Sig. (2-tailed)	.025
	N	30
	Pearson Correlation	.497*
X19	Sig. (2-tailed)	.005
	N	30
X20	Pearson Correlation	.353

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

	Sig. (2-tailed)	.056
	N	30
X21	Pearson Correlation	.629
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30
	Pearson Correlation	.353*
X22	Sig. (2-tailed)	.056
	N	30

Correlations

Correlations

		Xtotal
	Pearson Correlation	.393
X23	Sig. (2-tailed)	.032
	N	30
	Pearson Correlation	.367
X24	Sig. (2-tailed)	.046
	N	30
	Pearson Correlation	.629
X25	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30
	Pearson Correlation	.285
X26	Sig. (2-tailed)	.127
	N	30
	Pearson Correlation	.537*
X27	Sig. (2-tailed)	.002
	N	30
	Pearson Correlation	.415
X28	Sig. (2-tailed)	.023
	N	30
	Pearson Correlation	.422*
X29	Sig. (2-tailed)	.020
	N	30
	Pearson Correlation	.353*
X30	Sig. (2-tailed)	.056
	N	30
	Pearson Correlation	.517
X31	Sig. (2-tailed)	.003
	N	30
X32	Pearson Correlation	.422

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

	Sig. (2-tailed)	.020
	N	30
	Pearson Correlation	.629*
X33	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30

Correlations

Correlations

		Xtotal
	Pearson Correlation	.482
X34	Sig. (2-tailed)	.007
	N	30
	Pearson Correlation	.285
X35	Sig. (2-tailed)	.127
	N	30
	Pearson Correlation	.422
X36	Sig. (2-tailed)	.020
	N	30
	Pearson Correlation	.403
X37	Sig. (2-tailed)	.027
	N	30
	Pearson Correlation	.532*
X38	Sig. (2-tailed)	.003
	N	30
	Pearson Correlation	.543
X39	Sig. (2-tailed)	.002
	N	30
	Pearson Correlation	.477*
X40	Sig. (2-tailed)	.008
	N	30
	Pearson Correlation	.326*
X41	Sig. (2-tailed)	.079
	N	30
	Pearson Correlation	.417
X42	Sig. (2-tailed)	.022
	N	30
	Pearson Correlation	.466
X43	Sig. (2-tailed)	.009
	N	30
X44	Pearson Correlation	.502*

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

Sig. (2-tailed)	.005
N	30

Correlations

		Xtotal
	Pearson Correlation	.368
X45	Sig. (2-tailed)	.046
	N	30
	Pearson Correlation	.408
X46	Sig. (2-tailed)	.025
	N	30
	Pearson Correlation	.482
X47	Sig. (2-tailed)	.007
	N	30
	Pearson Correlation	.483
X48	Sig. (2-tailed)	.007
	N	30
	Pearson Correlation	.438*
X49	Sig. (2-tailed)	.015
	N	30
	Pearson Correlation	.413
X50	Sig. (2-tailed)	.023
	N	30
	Pearson Correlation	1*
Xtotal	Sig. (2-tailed)	
	N	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 20. Hasil hitung validitas dan reabilitas soal evaluasi

Valid

P < 0,005 atau

n =30

df = n-2=28

α 5%

r tabel = 0,36

Valid > 0,361

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.921	50

Lampiran 21. Uji Prasyarat Analisis

HASIL UJI NORMALITAS

1. Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data nilai *pretest* kelas eksperimen (XI TKR 2)

22,5 22,5 30 30 30 30 30
30 30 30 32,5 32,5 32,5 35
35 35 37,5 40 40 42,5 40

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{45 - 22,5}{6} = 3,75 = 3,7$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 1) Baris pertama $2,7\% \times 21 = 0,567 = 0,6$
- 2) Baris kedua $13,34\% \times 21 = 2,801 = 2,8$
- 3) Baris ketiga $33,96\% \times 21 = 7,131 = 7,1$
- 4) Baris keempat $33,96\% \times 21 = 7,131 = 7,1$
- 5) Baris kelima $13,34\% \times 21 = 2,801 = 2,8$
- 6) Baris keenam $2,7\% \times 21 = 0,567 = 0,6$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* Kelas Eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
22,5-26,2	2	0,6	1,4	1,96	3.27
26,3-30	8	2,8	5,2	27,04	9.66
30,1-33,8	3	7,1	-4,1	16,81	2.37
33,9-37,6	4	7,1	-3,1	9,61	1.35
37,7-41,4	2	2,8	-0,8	0,64	0.23
41,5-45,2	2	0,6	1,4	1,96	3.27
Jumlah	21	21			20,14

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (x_h^2) = 20,14

e. Harga Chi Kuadrat tabel (x_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = n-1$ jadi $21-1= 20$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (x_t^2) = 31,410

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel (x_h^2) = 20,14 < (x_t^2) = (31,410), maka distribusi data *pretest* Kelas Kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

2. Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data nilai *pretest* kelas kontrol

17,5 20 22,5 22,5 22,5 27,5 30
 32,5 32,5 32,5 32,5 35 35 35
 35 37,5 37,5 45 47,5 47,5 47,5

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{47,5 - 17,5}{6} = 5$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 1) Baris pertama $2,7\% \times 21 = 0,567 = 0,6$
- 2) Baris kedua $13,34\% \times 21 = 2,801 = 2,8$
- 3) Baris ketiga $33,96\% \times 21 = 7,131 = 7,1$
- 4) Baris keempat $33,96\% \times 21 = 7,131 = 7,1$
- 5) Baris kelima $13,34\% \times 21 = 2,801 = 2,8$
- 6) Baris keenam $2,7\% \times 21 = 0,567 = 0,6$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* Kelas Kontrol

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
17,5-22,5	5	0,8	4.4	19.36	32.27
22,6-27,6	1	3,9	-1.8	3.24	1.16
27,7-32,7	5	9,8	-2.1	4.41	0.62
32,8-37,8	6	9,8	-1.1	1.21	0.17
37,9-42,9	0	3,9	-2.8	7.84	2.80
43-48	4	0,8	3.4	11.56	19.27
Jumlah	21	21			56.28

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) = 56.28

g. Harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan dk = n-1 jadi 21-1= 20 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) = 31,410

h. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_h) = 56,28 > (χ^2_t) = (31,410), maka distribusi data *pretest* Kelas Kontrol dinyatakan berdistribusi tidak normal

Hasil Uji Homogenitas

No. Absen	Pre Test				Post Test			
	Kontrol		Experimen		Kontrol		Experimen	
	X1		X2		X3		X4	
1	42.50	1806.25	32.50	1056.25	62.50	3906.25	87.50	7656.25
2	45.00	2025.00	47.50	2256.25	62.50	3906.25	85.00	7225.00
3	35.00	1225.00	32.50	1056.25	50.00	2500.00	70.00	4900.00
4	30.00	900.00	22.50	506.25	47.50	2256.25	75.00	5625.00
5	37.50	1406.25	35.00	1225.00	55.00	3025.00	80.00	6400.00
6	30.00	900.00	37.50	1406.25	55.00	3025.00	87.50	7656.25
7	32.50	1056.25	45.00	2025.00	55.00	3025.00	77.50	6006.25
8	40.00	1600.00	35.00	1225.00	57.50	3306.25	85.00	7225.00
9	22.50	506.25	20.00	400.00	52.50	2756.25	75.00	5625.00
10	32.50	1056.25	32.50	1056.25	50.00	2500.00	65.00	4225.00
11	40.00	1600.00	35.00	1225.00	65.00	4225.00	70.00	4900.00
12	32.50	1056.25	32.50	1056.25	55.00	3025.00	75.00	5625.00
13	35.00	1225.00	47.50	2256.25	45.00	2025.00	87.50	7656.25
14	30.00	900.00	37.50	1406.25	57.50	3306.25	50.00	2500.00
15	30.00	900.00	35.00	1225.00	57.50	3306.25	87.50	7656.25
16	30.00	900.00	22.50	506.25	55.00	3025.00	62.50	3906.25
17	30.00	900.00	30.00	900.00	82.50	6806.25	87.50	7656.25
18	22.50	506.25	47.50	2256.25	32.50	1056.25	87.50	7656.25
19	30.00	900.00	27.50	756.25	55.00	3025.00	65.00	4225.00
20	35.00	1225.00	17.50	306.25	47.50	2256.25	70.00	4900.00
21	30.00	900.00	22.50	506.25	47.50	2256.25	75.00	5625.00
Σ	692.50	23493.75	695.00	24612.50	1147.50	64518.75	1605.00	124850.00

1. Varian Pretest Kelas control

$$s^2 = \frac{n \cdot \sum X1^2 - (\sum X1)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{21 \cdot 23493.75 - 479556.25}{420} = 32,88$$

2. Varian Pretest Kelas Experimen

$$s^2 = \frac{n \cdot \sum X2^2 - (\sum X2)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{21.24612.50 - 483025}{420} = 80,56$$

3. Varian Posttest Kelas control

$$S^2 = \frac{n \cdot \sum X3^2 - (\sum X3)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{21.64518.75 - 1316756.25}{420} = 90.80$$

4. Varian Posttest Kelas Experimen

$$S^2 = \frac{n \cdot \sum X4^2 - (\sum X4)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{21.124850 - 2576025}{420} = 109,10$$

Hasil Uji Homogenitas

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

F hitung lebih besar dari F tabel maka Ho ditolak

N o	Perlakuan	Kelas	Db	S ²	F hitung	F tabel 5%	Keterangan
1	Pretest	Eksperimen	39	80,56	2,45	4,09	Homogen
		Kontrol	39	32,88			
2	Posttest	Eksperimen	39	109,10	1,20	4,09	Homogen
		Kontrol	39	90,80			

Harga F hitung tersebut dibandingkan dengan F tabel dengan
dk pembilang = k-1 = 2-1 dan dk penyebut = n-1-k= 42-1-2 =.39

Dengan taraf kesalahan yang ditetapkan 5%, maka harga F tabel = 4,09

1) Hipotesis

Ho= varians homogen

Ha= varians tidak homogen

2) Ketentuan

F hitung < F tabel, maka Ho = diterima

F hitung > F tabel, maka Ho = ditolak

3) Keputusan

Berdasarkan hasil uji F dengan taraf signifikansi 5% pretest perlakuan diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $2,45 < 4,35$ dan Posttest perlakuan diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,20 < 4,35$. Jadi Ho: diterima dan Ha: ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians sampel adalah homogen.

Lampiran 22. Hasil Hitung Validitas dan Reliabilitas instrumen

UJI VALID.sav

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009
1	3	2	4	3	2	2	2	2	4
2	4	3	4	4	3	3	3	3	1
3	1	2	1	2	4	4	4	4	1
4	4	3	4	4	3	3	3	4	4
5	3	2	3	3	2	2	2	2	3
6	4	3	4	4	3	3	3	3	4
7	4	3	4	4	3	3	3	4	4
8	4	3	4	4	1	1	1	2	4
9	3	2	3	3	2	2	2	2	3
10	1	2	1	3	2	2	2	2	1
11	3	2	3	2	4	4	4	1	3
12	4	3	4	4	1	1	1	3	4
13	3	2	3	3	2	2	2	2	3
14	4	3	4	4	1	1	1	3	4
15	1	2	1	2	4	4	4	4	1
16	4	3	4	4	4	4	4	3	4
17	1	2	1	3	2	2	2	4	1
18	3	2	3	3	2	2	2	3	3
19	4	3	4	4	3	3	3	4	4
20	1	2	1	2	4	4	4	2	1
21	4	3	4	4	3	3	3	4	4
22	3	2	3	3	2	2	2	3	3
23	4	3	4	4	3	3	3	4	4
24	4	3	4	4	3	3	3	4	4
25	4	3	4	4	4	4	4	2	4
26	3	2	3	3	2	2	2	3	3

	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016	VAR00017	VAR00018
1	3	2	2	2	3	4	2	4	3
2	2	3	4	3	2	3	3	3	4
3	2	3	4	4	2	4	3	4	2
4	4	3	3	3	3	3	3	3	4
5	3	2	2	2	3	2	2	2	3
6	4	3	3	3	1	3	3	3	4
7	4	3	3	3	3	3	3	3	4
8	4	1	1	1	4	1	3	1	4
9	3	2	2	2	3	2	2	2	3
10	3	2	2	2	3	2	1	2	3
11	2	4	4	4	3	4	2	4	2
12	4	1	1	1	4	1	3	1	4
13	3	2	2	2	3	2	2	2	3
14	4	1	1	1	3	1	3	1	4
15	2	4	4	4	3	4	3	4	2

Lampiran 22. Hasil Hitung Validitas dan Reliabilitas instrumen

16	4	4	4	4	3	4	3	4	4
17	3	2	2	2	3	2	3	2	3
18	3	2	2	2	3	2	2	2	3
19	4	3	3	3	4	3	3	3	4
20	2	4	4	4	4	4	1	4	2
21	4	3	3	3	4	3	3	3	4
22	3	2	2	2	3	2	2	2	3
23	4	3	3	3	4	3	3	3	4
24	4	3	3	3	4	3	3	3	4
25	4	4	4	4	4	4	3	4	4
26	3	2	2	2	3	2	2	2	3

	VAR00019	VAR00020	VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024	VAR00025	VARTotal
1	2	3	3	2	3	3	2	67
2	3	3	4	3	3	4	3	78
3	4	2	3	2	4	2	4	72
4	3	1	4	3	3	4	3	82
5	2	3	3	2	2	3	2	60
6	3	4	4	3	3	4	3	82
7	3	4	4	3	3	4	3	85
8	1	4	1	3	1	4	1	59
9	2	3	1	2	2	3	2	58
10	2	3	1	2	2	3	2	51
11	4	2	2	2	4	2	4	75
12	4	4	3	3	1	4	1	65
13	2	3	3	2	2	3	2	60
14	4	4	3	3	1	4	1	64
15	4	2	1	2	4	2	4	72
16	4	4	2	3	4	4	4	93
17	2	3	2	2	2	3	2	56
18	2	3	3	2	2	3	2	61
19	3	4	4	3	3	4	3	86
20	4	2	4	2	4	2	4	72
21	3	4	4	3	3	4	3	86
22	2	3	4	2	2	3	2	62
23	3	4	4	3	3	4	3	86
24	3	4	4	3	3	4	3	86
25	4	4	3	3	4	4	4	94
26	2	3	3	2	1	3	2	60

Lampiran 22. Hasil Hitung Validitas dan Reliabilitas instrumen

Correlations		XTOTAL
X1	Pearson Correlation	.506**
	Sig. (2-tailed)	.008
	N	26
X2	Pearson Correlation	.675
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X3	Pearson Correlation	.487**
	Sig. (2-tailed)	.012
	N	26
X4	Pearson Correlation	.456**
	Sig. (2-tailed)	.019
	N	26
X5	Pearson Correlation	.693
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X6	Pearson Correlation	.693
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X7	Pearson Correlation	.693
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X8	Pearson Correlation	.415
	Sig. (2-tailed)	.035
	N	26
X9	Pearson Correlation	.416**
	Sig. (2-tailed)	.034
	N	26
X10	Pearson Correlation	.389**
	Sig. (2-tailed)	.049
	N	26
X11	Pearson Correlation	.720
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26

Lampiran 22. Hasil Hitung Validitas dan Reliabilitas instrumen

Correlations		XTOTAL
X12	Pearson Correlation	.688**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X13	Pearson Correlation	.693
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X14	Pearson Correlation	.141**
	Sig. (2-tailed)	.492
	N	26
X15	Pearson Correlation	.643**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X16	Pearson Correlation	.551
	Sig. (2-tailed)	.004
	N	26
X17	Pearson Correlation	.643
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X18	Pearson Correlation	.456
	Sig. (2-tailed)	.019
	N	26
X19	Pearson Correlation	.584
	Sig. (2-tailed)	.002
	N	26
X20	Pearson Correlation	.267**
	Sig. (2-tailed)	.187
	N	26
X21	Pearson Correlation	.545**
	Sig. (2-tailed)	.004
	N	26
X22	Pearson Correlation	.675
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26

Lampiran 22. Hasil Hitung Validitas dan Reliabilitas instrumen

Correlations

		XTOTAL
X23	Pearson Correlation	.684**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
X24	Pearson Correlation	.456
	Sig. (2-tailed)	.019
	N	26
X25	Pearson Correlation	.693**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	26
XTOTAL	Pearson Correlation	1**
	Sig. (2-tailed)	
	N	26

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Valid

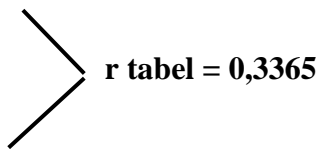
P < 0,005 atau

n =25

df = n-2=23

α 5%

Valid > 0,3365



Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.903	25

Lampiran 23. Hasil Hitung uji mann whitney

UJI Mann-Whitney.sav

	Nilai	Kelompok
1	62.50	1
2	62.50	1
3	50.00	1
4	47.50	1
5	55.00	1
6	55.00	1
7	55.00	1
8	57.50	1
9	52.50	1
10	50.00	1
11	65.00	1
12	55.00	1
13	45.00	1
14	57.50	1
15	57.50	1
16	55.00	1
17	82.50	1
18	32.50	1
19	55.00	1
20	47.50	1
21	47.50	1
22	87.50	2
23	85.00	2
24	70.00	2
25	75.00	2
26	80.00	2
27	87.50	2
28	77.50	2
29	85.00	2
30	75.00	2
31	65.00	2
32	70.00	2
33	75.00	2
34	87.50	2
35	50.00	2
36	87.50	2
37	62.50	2
38	87.50	2
39	87.50	2
40	65.00	2
41	70.00	2
42	75.00	2

Mann-Whitney Test

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1	24	14.44	346.50
Nilai 2	24	34.56	829.50
Total	48		

	Nilai
Mann-Whitney U	46.500
Wilcoxon W	346.500
Z	-4.997
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelompok

H₀ : Prestasi belajar siswa pada mata diklat teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* tidak lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*"

H_a : Prestasi belajar siswa pada mata diklat teori pemeliharaan sasis dan pemindah materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *web*

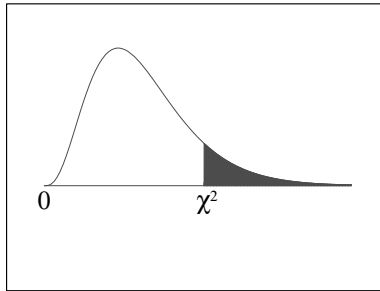
Kriteria pengujian sebagai berikut.

1. Tolak H₀ dan Terima H_a bila *asymp sig* < 0,05
2. Terima H₀ dan Tolak H_a bila *asymp sig* > 0,05

Lampiran 23. Hasil Hitung uji mann whitney

Berdasarkan uji *Mann whitney* hasil perhitungan nilai *asympt sig (2 tailed)* diperoleh sebesar $0.000 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan demikian “ Prestasi belajar siswa pada mata diklat teori pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga materi sistem rem kendaraan yang diajar menggunakan media berbasis *web* lebih tinggi daripada prestasi belajar siswa yang diajar tidak menggunakan”. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *web* dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Chi-Square Distribution Table



The shaded area is equal to α for $\chi^2 = \chi^2_{\alpha}$.

<i>df</i>	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.990}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.950}$	$\chi^2_{.900}$	$\chi^2_{.100}$	$\chi^2_{.050}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299

Titik Persentase Distribusi F

Probabilita = 0.05

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.92	1.89	1.87
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.85
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84
61	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.16	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.86	1.83
62	4.00	3.15	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.85	1.83
63	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
64	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.24	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82
66	3.99	3.14	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82
67	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
68	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
69	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81
71	3.98	3.13	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.86	1.83	1.81
72	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
73	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
74	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.22	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.85	1.83	1.80
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79
82	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
83	3.96	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
84	3.95	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
85	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
86	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78
87	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.83	1.81	1.78
88	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.81	1.78
89	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
91	3.95	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
92	3.94	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
93	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
94	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.77
95	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77
96	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
97	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
98	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
99	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
101	3.94	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
102	3.93	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
103	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
104	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
105	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.81	1.79	1.76
106	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
107	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
108	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
109	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
110	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
111	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
112	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
113	3.93	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.87	1.84	1.81	1.78	1.76
114	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
115	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
116	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
117	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
118	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
119	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
121	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
122	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
123	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
124	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
126	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
127	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
128	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
129	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
130	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
131	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
132	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
133	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
134	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
135	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74

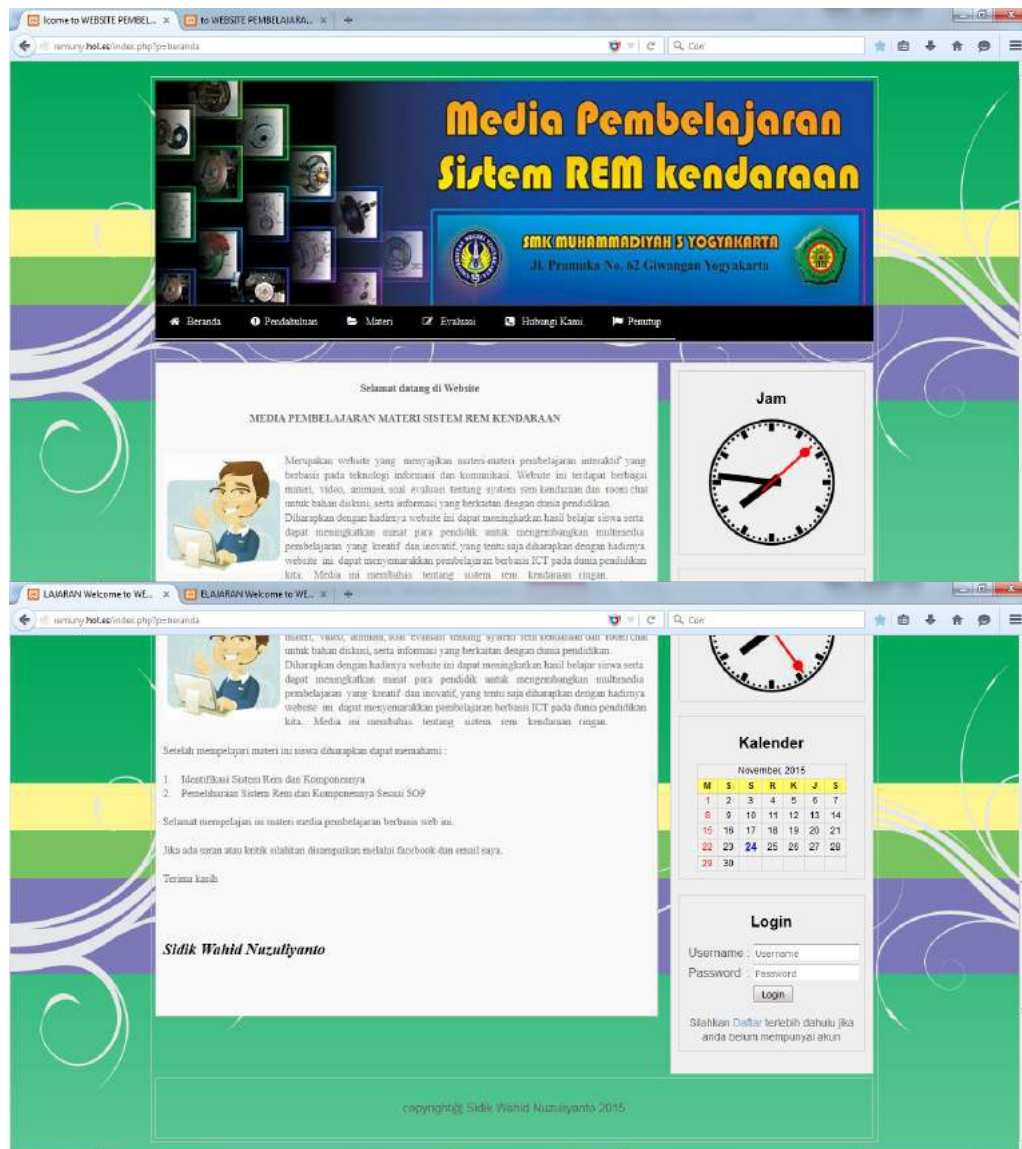
Lampiran 26. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen



Lampiran 27. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol



Lampiran 38. *Printscreen* produk awal media pembelajaran berbasis *web*



Media Pembelajaran
Sistem REM kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62, Giwangan Yogyakarta

Beranda | Pendaftaran | Materi | Evaluasi | Hubungi Kami | Penutup

Petunjuk Penggunaan

Kompetensi Dasar

Petunjuk penggunaan ini digunakan untuk mempermudah penggunaan media pembelajaran berbasis web materi sistem rem, maka diharapkan pengunjung membaca petunjuk penggunaan terlebih dahulu.

1. Saat Anda menemukan alamat web www.remny.hol.es maka anda akan masuk kehalaman beranda web ini
2. Media pembelajaran berbasis web materi sistem rem ini terdapat 6 menu utama yaitu beranda, pendaftaran, materi, evaluasi, hubungi kami dan penutup. Untuk membuka menu sub menu maka klik salah satu menu/ sub menu yang ingin ditampilkan
3. Buatlah akun terlebih dahulu yang nantinya digunakan untuk login pada saat evaluasi dan diskusi. Cara membuat akun adalah dengan mengklik kata "daftar" pada bagian bawah kolom login. Setelah diklik maka akan muncul formulir yang harus Anda isi.
4. Setelah sub menu kompetensi dasar yang ada pada menu pendaftaran untuk mengetahui kompetensi apa saja yang akan dilakukani saat mempelajari materi sistem rem yang ada pada media pembelajaran ini.
5. Menu materi terdapat 2 sub menu materi. Pelajar terlebih dahulu sub menu materi identifikasi sistem rem. Di dalam sub menu identifikasi sistem rem terdapat konten materi berupa tulisan dengan format pdf, video dan animasi flash. Untuk menampilkan file pdf dengan ukuran penuh maka klik link yang disediakan. Untuk memutar video dan animasi flash terdapat tombol navigasi didalamnya. Setelah sub menu materi identifikasi sistem rem selesai dipelajari, maka selanjutnya pelajar sub menu materi peneliharaan sistem rem.
6. Setelah selesai mempelajari materi lakukan evaluasi dengan memilih menu evaluasi. Sebelum melakukan evaluasi Anda diharuskan login terlebih dahulu pada akun Anda. Baca terlebih dahulu peraturan evaluasi.
7. Jika Anda sudah melakukan login maka menu materi, menu hubungi kami, dan menu penutup akan ditayangkan lalu akan muncul menu chat yang digunakan untuk diskusi.
8. Saat Anda memiliki pertanyaan yang ingin ditanyakan dengan guru/benan dan menanggapi pertanyaan, Anda dapat masuk ke menu chat untuk berdiskusi.
9. Saat Anda ingin memberikan komentar ataupun saran Anda bisa masuk menu hubungi kami melalui facebook dan email.
10. Menu penutup berisi sub menu penutup dan sub menu daftar pustaka. Jika Anda ingin mengetahui biodata penulis, maka pilih sub menu penulis.

Jam

Kalender

M	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

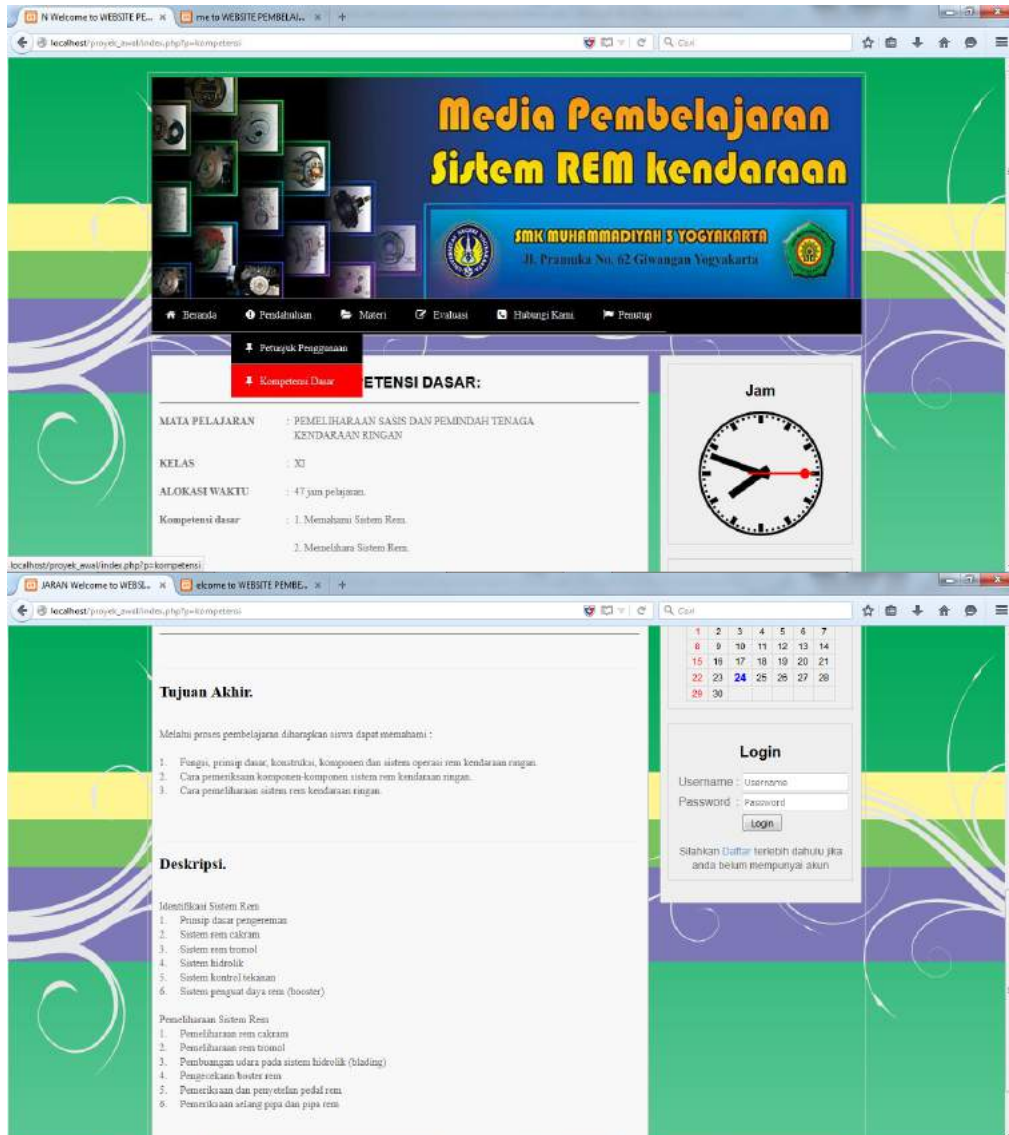
Login

Username :

Password :


Siapkan Daftar terlebih dahulu jika anda belum mempunyai akun

copyright © Satrio Wahid Nazuliyanto 2015

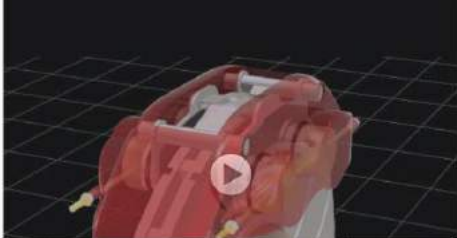


E-PEMBELAJARAN Welcome to... RAN Welcome to WEBSITE ...

http://remunghales/index.php?ip=master_1



Video ini menjelaskan Prinsip operasi pada REM Cakram:

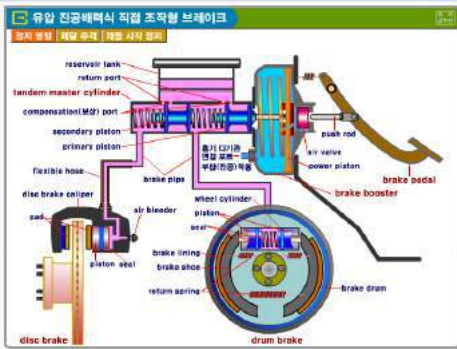


welcome to WEBSITE PEMBELAJ... WEBSITE PEMBELAJARAN...

http://remunghales/index.php?ip=master_1

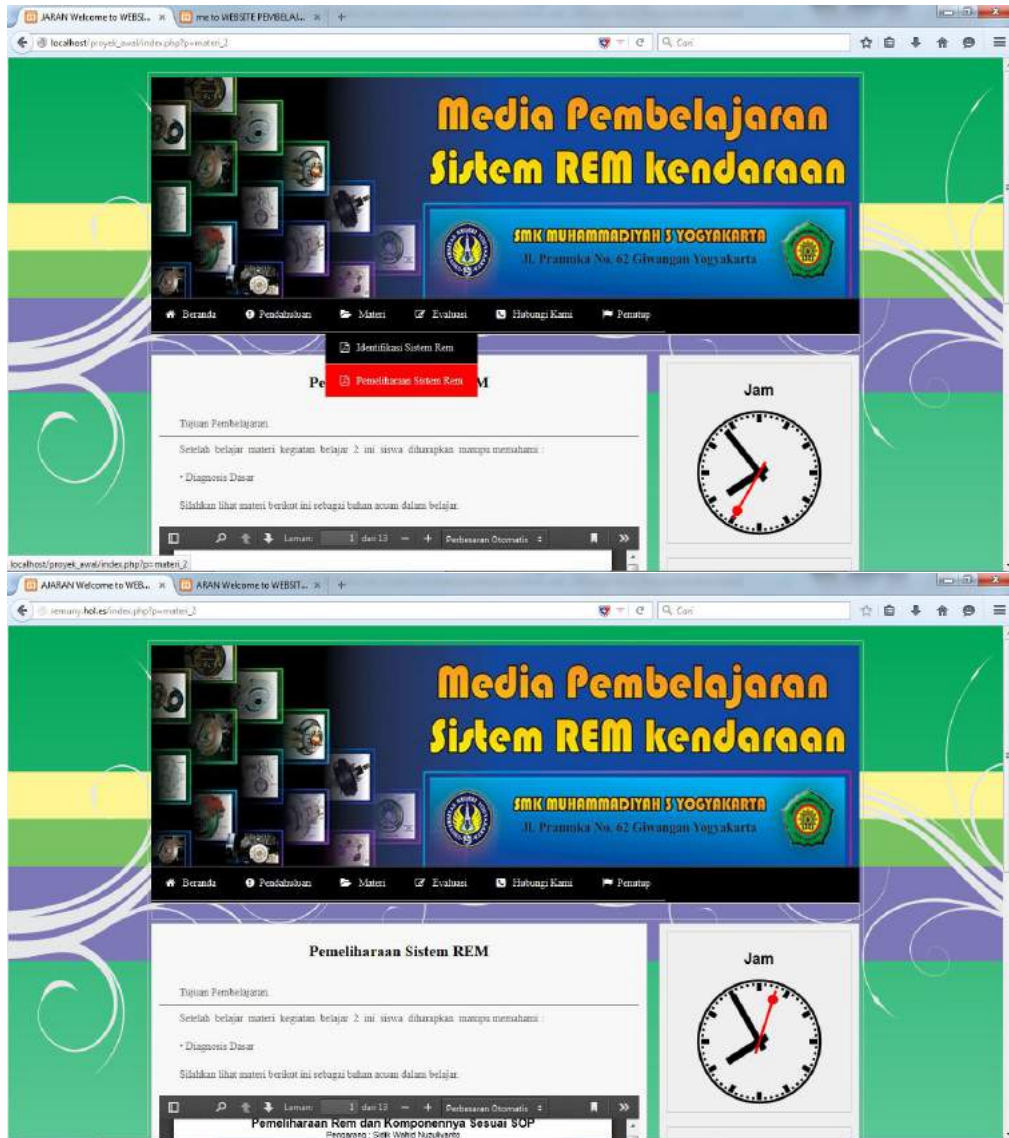
유압 진공배력식 직립 조작형 브레이크

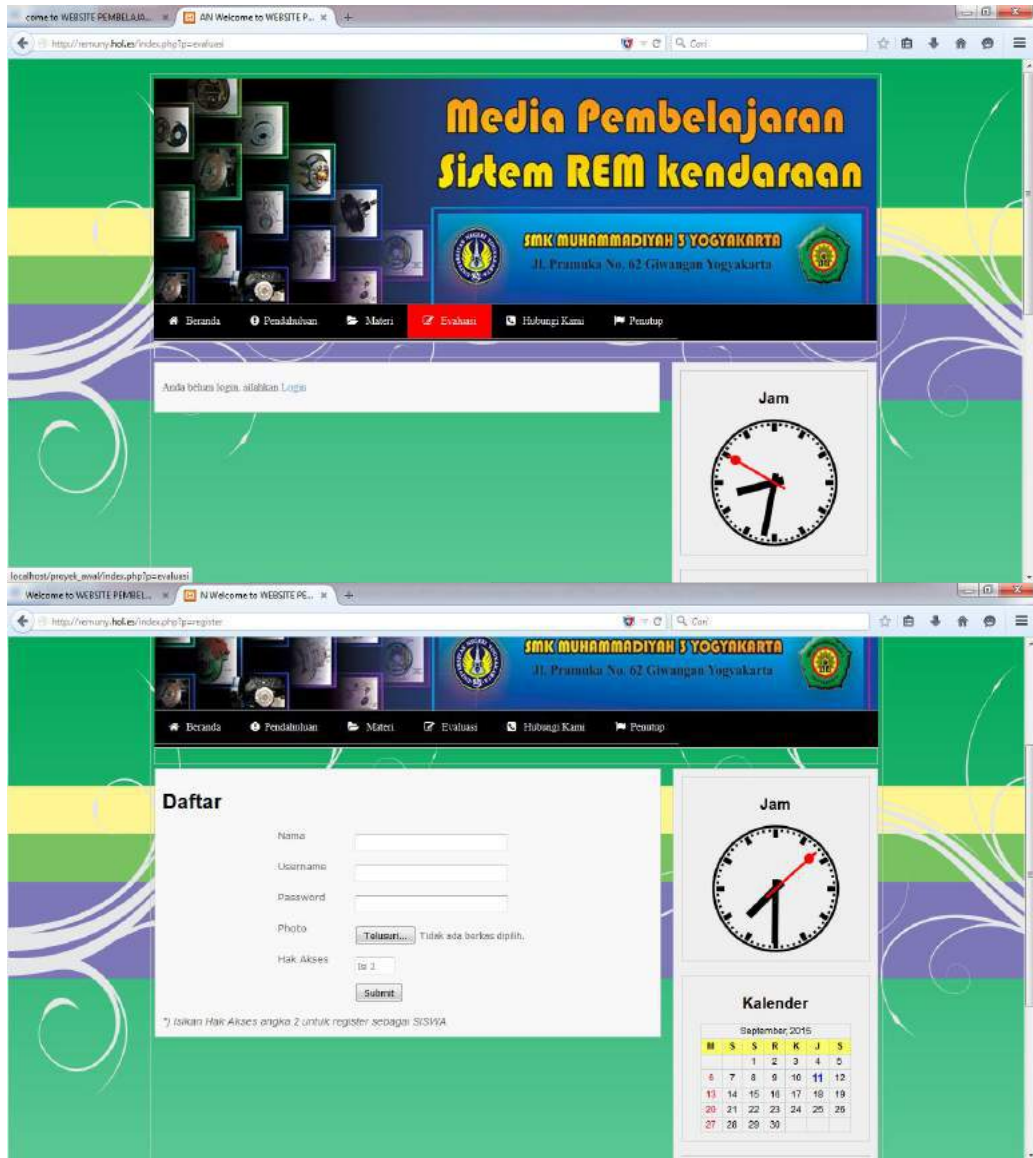
구조 설명 | 작동 유역 | 작동 방식 설명



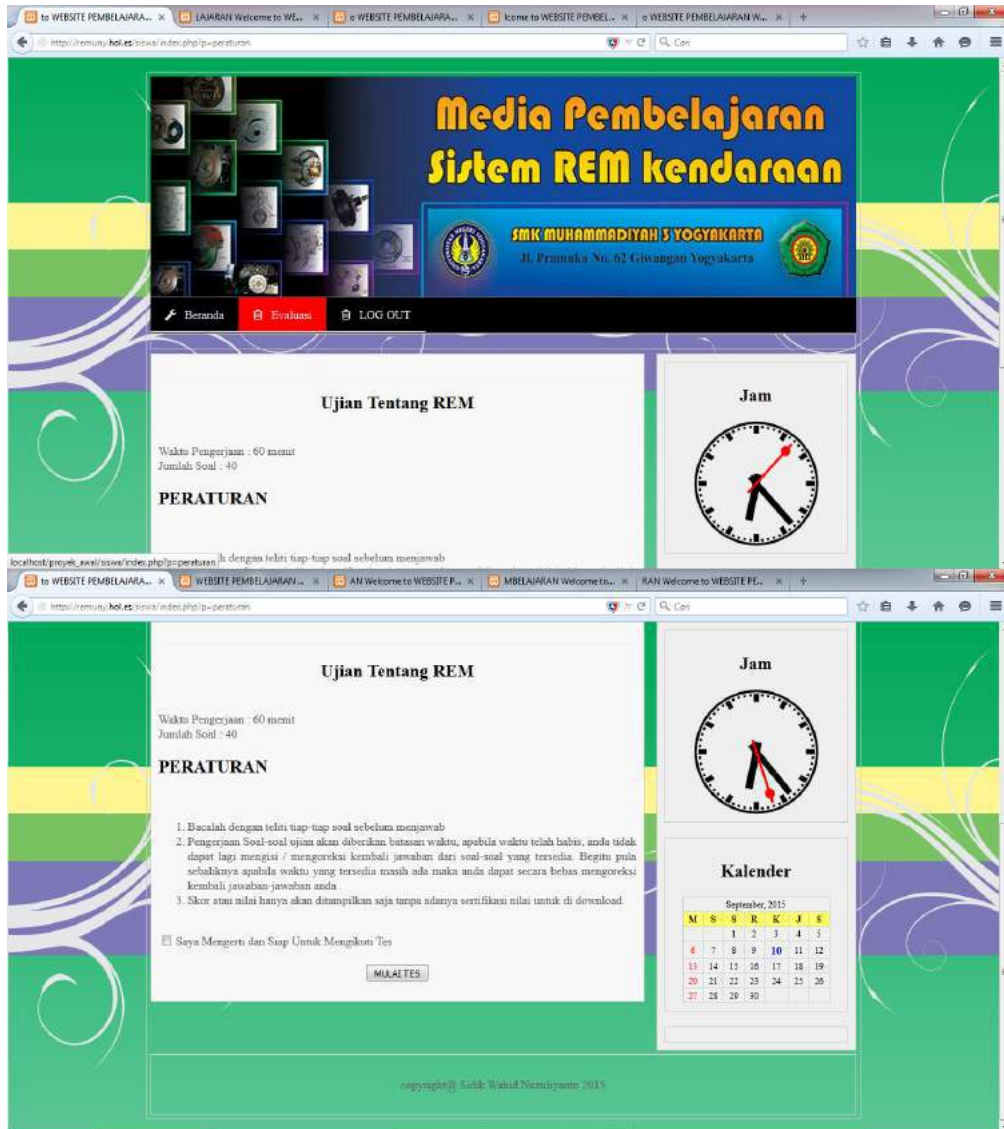
Labels in the diagram include: reservoir tank, return port, tandem master cylinder, compensation port, secondary piston, primary piston, flexible hose, brake pipe, disc brake caliper, pad, piston shoe, air bleeder, wheel cylinder, piston, seal, brake lining, brake shoe, return spring, drum brake, push rod, air valve, power piston, brake pedal, and brake booster.

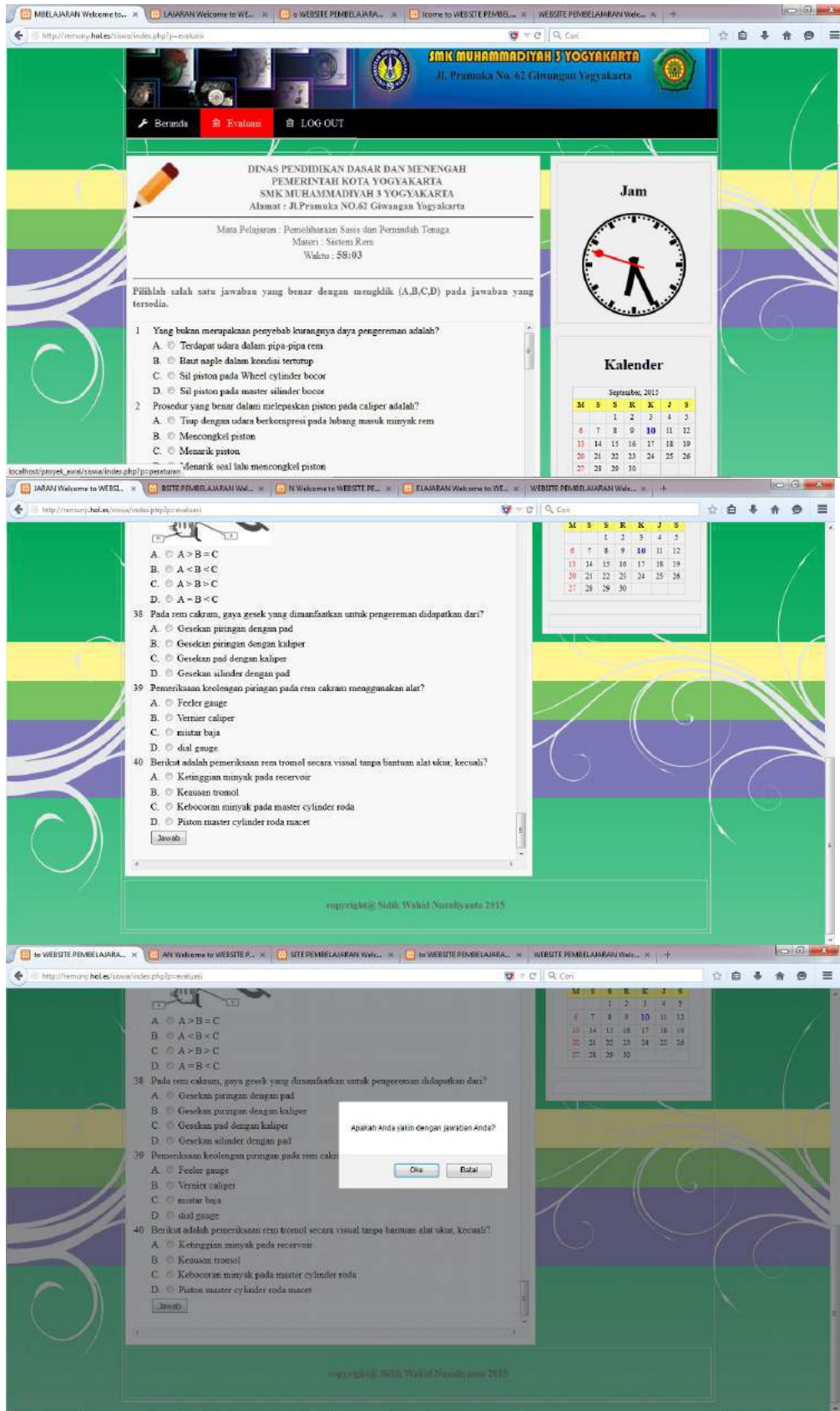
copyright@-Sidik Wahid Nuzulyanto 2015

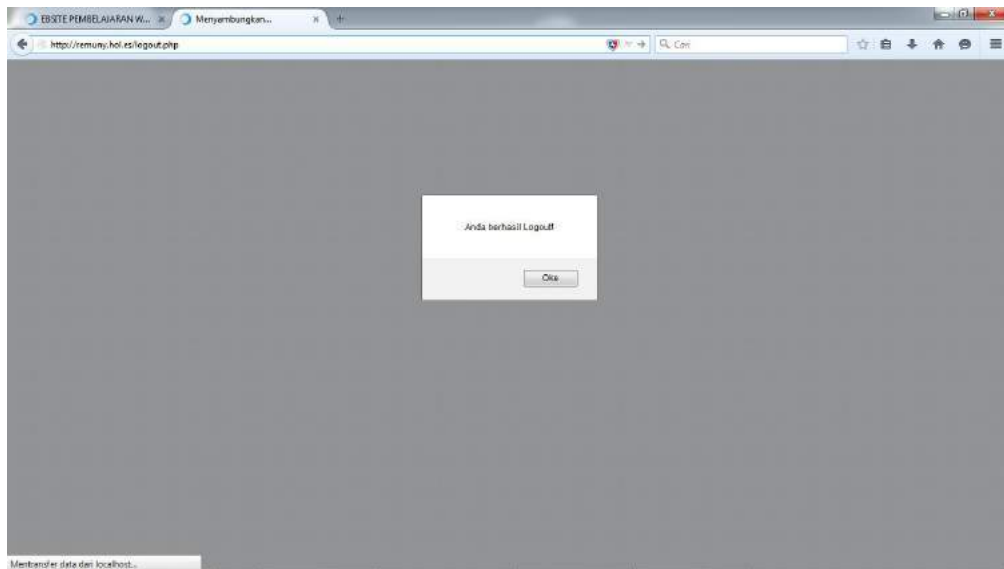












ESITE PEMBELAJARAN W... ESITE PEMBELAJARAN W...
localhost/proyek_swali/index.php/pe-pemulis

Sistem REM kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan Yogyakarta

Beranda Profil Matri Evaluasi Hibunggi Kana Penutup

Biodata Diri Penulis

Nama : Sidiq Wahid Namudjanto
Alamat : Krianan RT 04, Potoeroo, Banguntapan, Bantul, DIY
Tempat/Tanggal Lahir : Sonthi/ 18 Maret 1993
Pendidikan : 1. SD Nufala
2. SMP N 1 Banguntapan
3. SMK N 3 Yogyakarta
4. Universitas Negeri Yogyakarta
Profesi : Pendidikan Teknik Otomotif
No. Hp : 089610139365
Email : Sidiqwahid93@gmail.com

Jam



Kalender

November 2015

M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7

localhost/proyek_swali/index.php/pe-pemulis

Lampiran 29. *Printscreen* produk akhir media pembelajaran berbasis web



aran Materi Sistem Rem K... x

remuny.holes/indonesia.php?pepetunjuk

Media Pembelajaran Sistem Rem Kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan Yogyakarta

Beranda | Pendahuluan | Materi | Evaluasi | Hubungi Kami | Penutup

Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan ini digunakan untuk mempermudah penggunaan media pembelajaran berbasis web materi sistem rem, maka diharapkan pengunjung membaca petunjuk penggunaan terlebih dahulu.

1. Saat Anda memasukkan alamat web www.remuny.holes maka anda akan masuk kehalaman beranda web ini.
2. Media pembelajaran berbasis web materi sistem rem ini terdapat 6 menu utama yaitu beranda, pendahuluan, materi, evaluasi, hubungi kami dan penutup. Untuk membuka menu sub menu maka klik salah satu menu sub menu yang ingin ditampilkan.
3. Buatlah akun terlebih dahulu yang nantinya digunakan untuk login pada saat evaluasi dan diskusi. Cara membuat akun adalah dengan mengklik kata "daftar" pada bagian bawah kolom login.
4. Bukaiah sub menu kompetensi dasar yang ada pada menu pendahuluan untuk mengetahui kompetensi apa saja yang akan dikuasai saat mempelajari materi sistem rem yang ada pada media pembelajaran ini.
5. Menu materi terdapat 2 sub menu materi. Pelajari terlebih dahulu sub menu materi identifikasi sistem rem. Di dalam sub menu identifikasi sistem rem terdapat konten materi berupa tulisan dengan format pdf, video dan animasi flash. Untuk menampilkan file pdf dengan ukuran penuh maka klik link yang disediakan. Untuk memutar video dan animasi flash terdapat tombol navigasi didalamnya. Setelah sub menu materi identifikasi sistem rem selesai dipelajari, maka selanjutnya pelajari sub menu materi pemeliharaan sistem rem.
6. Setelah selesai mempelajari materi lakukan evaluasi dengan memilih menu evaluasi. Sebelum melakukan evaluasi Anda diharuskan login terlebih dahulu pada akun Anda. Baca terlebih dahulu peraturan evaluasi.
7. Jika Anda sudah melakukan login maka menu materi, menu hubungi kami, dan menu penutup akan dihilangkan lalu akan muncul menu chat yang digunakan untuk diskusi.
8. Saat Anda memiliki pertanyaan yang ingin didiskusikan dengan gururtemian dan menanggapi pertanyaan, Anda dapat masuk ke menu chat untuk berdiskusi.
9. Saat Anda ingin memberikan komentar ataupun saran Anda bisa masuk menu hubungi kami melalui facebook dan email.
10. Menu penutup berisi sub menu penulis dan sub menu daftar pustaka. Jika Anda ingin mengetahui biodata penulis, maka pilih sub menu penulis.

login

Username :

Password :

Stahkan Daftar terlebih dahulu jika anda belum mempunyai akun

Jam

Kalender

November 2015

M	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13
15	16	17	18	19	20
22	23	24	25	26	27
29	30				

copyright@ Sidik Wahid Nuzuliyanto 2015

Website Pembelajaran Mat... x

remunyhales/index.php/pakompetensi

Media Pembelajaran
Sistem Rem Kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan Yogyakarta

Beranda | Pendaftaran | Materi | Evaluasi | Hubungi Kami | Penutup

Petunjuk Penggunaan

Kompetensi Dasar

KOMPETENSI DASAR:

MATA PELAJARAN	PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA KENDARAAN RINGAN
KELAS	XI
ALOKASI WAKTU	47 jam pelajaran
Kompetensi dasar	1. Memahami Sistem Rem. 2. Memelihara Sistem Rem.

Login

Username:
 Password:

Silahkan Daftar terlebih dahulu jika anda belum mempunyai akun

Jam

localhost/proyek_gisoba2/index.php/pakompetensi

an Website Pembelajaran ... x

remunyhales/index.php/pakompetensi

Tujuan Akhir.

Melalui proses pembelajaran diharapkan siswa dapat memahami:

1. Fungsi, prinsip dasar, konstruksi, komponen dan sistem operasi rem kendaraan ringan.
2. Cara pemeriksaan komponen-komponen sistem rem kendaraan ringan.
3. Cara pemeliharaan sistem rem kendaraan ringan.

Deskripsi.

Identifikasi Sistem Rem

1. Prinsip dasar pengereman.
2. Sistem rem cakram
3. Sistem rem tromol
4. Sistem hidrolik
5. Sistem kontrol tekanan
6. Sistem penguat daya rem (booster)

Pemeliharaan Sistem Rem

1. Pemeliharaan rem cakram
2. Pemeliharaan rem tromol
3. Pembersihan udara pada sistem hidrolik (blading)
4. Pengecekan booster rem
5. Pemeriksaan dan penyetulan pedal rem
6. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

Kalender

November 2015

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

dasam Website Pembelajaran... x

remunyh.holes/index.php?p=materi_3

Media Pembelajaran Sistem Rem Kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan Yogyakarta

Beranda | Pendaftaran | Materi | Evaluasi | Hakangi Kami | Penutup

Identifikasi Sistem Rem

Pemeliharaan Sistem Rem

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi identifikasi sistem rem ini siswa diharapkan mampu memahami :

1. Prinsip dasar pengereman
2. Sistem rem cakram
3. Sistem rem tromol
4. Sistem hidrolik
5. Sistem kontrol tekanan
6. Sistem penguat daya rem (booster)

Username :

Password :

Login

Silahkan [daftar](#) terlebih dahulu jika anda belum mempunyai akun

Jam

localhost/proyek_ujicoba2/index.php?p=materi_1

Materi Sistem Rem Kend... x materi_2.pdf - Google Dri... x materi_1.pdf - Google Dri...

remunyh.holes/index.php?p=materi_1

Untuk memperbesar tampilan materi silahkan klik [ikon](#) berikut ini [Q](#)Perbesar

Identifikasi Sistem Rem

Penyusun : Sidik Wahid Nazuliyanto

Sistem rem dirancang untuk mengurangi kecepatan (memperlambat) dan menghentikan kendaraan atau untuk memungkinkan parkir pada tempat yang menurun. Sistem rem sangat penting pada kendaraan dan berfungsi sebagai alat keselamatan dan mencegah untuk pengendalian yang aman. Dengan mengikuti para praktisi otomotif, rem merupakan kebutuhan sangat penting untuk keamanan berkendara dan juga dapat bertahan di tempat manapun, dan dalam berbagai kondisi dapat berfungsi dengan baik dan aman.

Gambar 1. Sistem rem kendaraan

A. Prinsip dasar pengereman

Rem kendaraan dirancang untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan dengan mengubah energi kinetik (energi gerak) menjadi energi panas.

Video ini menjelaskan landem master cylinder pada REM

cara kerja master silinder

Jam

Kalender

Februari, 2010

M	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

Rem Kendaraan Website... x

remunyhales@id.ahp@ip-materi

Untuk mengunduhnya silahkan klik link berikut ini [Download](https://www.youtube.com/watch?v=hivYcYDEPF0)
 Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=hivYcYDEPF0>

Video ini menjelaskan komponen – komponen pada REM Tromol.



aran Materi Sistem Rem K... x

remunyhales@id.ahp@ip-materi

Untuk mengunduhnya silahkan klik link berikut ini [Download](https://www.youtube.com/watch?v=F4fAPj3p4B)
 Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=F4fAPj3p4B>

Animasi dibawah ini Menjelaskan Mekanisme Kerja dan Sistem REM

Mekanisme Kerja Sistem Rem Kendaraan



Web browser window showing the website: http://remunyhales/index.php?p=materi_3

Media Pembelajaran Sistem Rem Kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Gwangan Yogyakarta

Identifikasi Sistem Rem

Pemeliharaan Sistem Rem

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pemeliharaan sistem rem ini, siswa diharapkan mampu memahami :

1. Pemeliharaan rem cakram
2. Pemeliharaan rem tromol
3. Pembuangan udara pada sistem hidrolik (blading)
4. Pengecekan booster rem
5. Pemeriksaan dan penyetingan pedal rem
6. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

Localhost/proyek_ujicoba2/index.php?p=materi_2

Web browser window showing the website: http://remunyhales/index.php?p=materi_2

Untuk memperbesar tampilan materi silahkan klik link berikut ini [Q:Perbesar](#)

Pemeliharaan Rem dan Komponennya Sesuai SOP


Penyusun : Sidiq Wahid Nugalyanto

Pada pembahasan materi dibawah ini, pemeliharaan rem dan komponennya disesuaikan dengan standar operasional prosedur pabrik Daihatsu.

A. Pemeliharaan Rem Cakram

Adapun cara-caranya sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan : Kunci ring 14, obeng(-), seker gauge ampas, breaker driver dan fet.
2. Mendengarkan semua mur roda.



Gambar 1. Pelepasan roda

3. Mendengarkan dan memasang *lock star*/ menekan mesin ke car lift.
4. Melepas semua roda dengan cara melepas baut mur roda dengan

Video ini menjelaskan tentang cara memblading sistem rem :

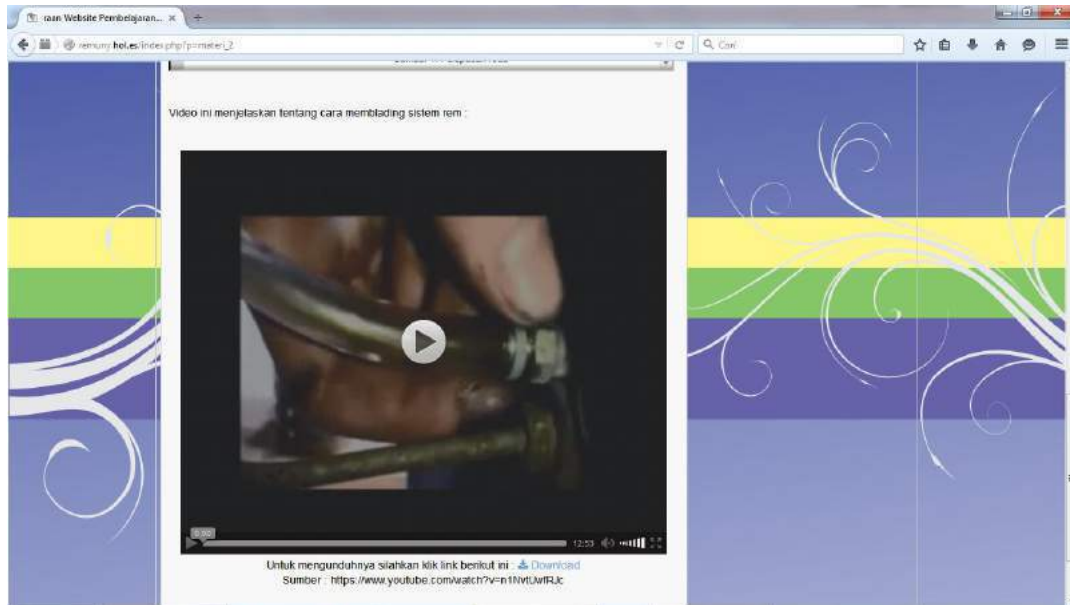
cara mengganti minyak rem dan memblading

Jam

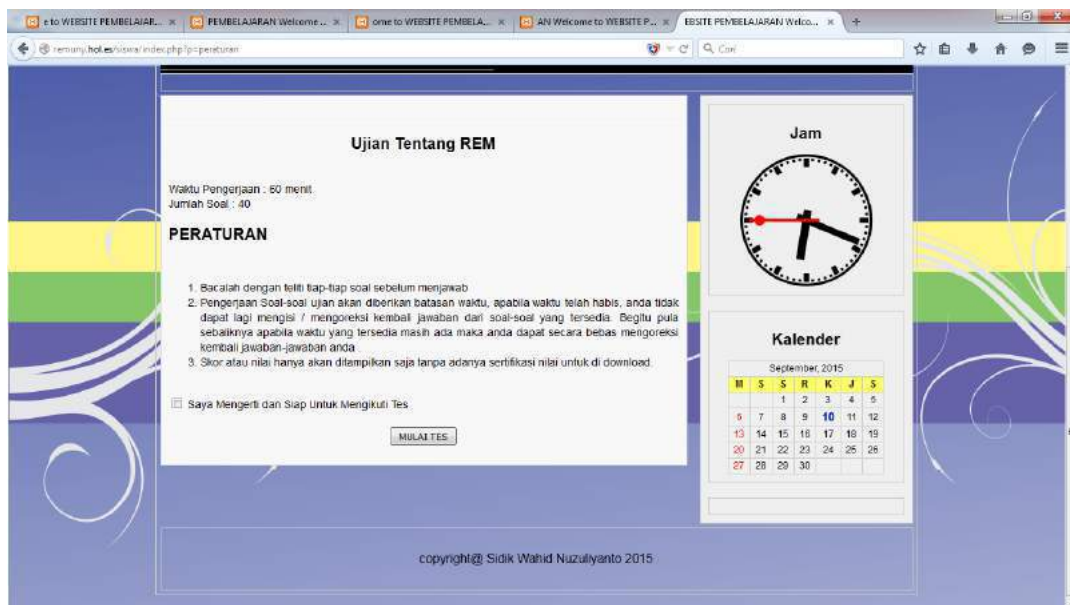
Kalender

Februari, 2010

M	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26
28	29				







PEMBELAJARAN Welcome to...
 PEMBELAJARAN Welcome to...
 e to WEBSITE PEMBELAJAR...
 Welcome to WEBSITE PE...
 AJARAN Welcome to WEBSITE...

remany.hol.es/soaw/index.php?pe=evaluasi

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangsan Yogyakarta

Beranda | **Ujian** | Chat | LOG OUT


DINAS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
 Alamat : Jl.Pramuka NO.62 Giwangsan Yogyakarta

Mata Pelajaran : Peneliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Materi : Sistem Rem
 Waktu : 59:42

Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan mengklik (A,B,C,D) pada jawaban yang tersedia.

1. Tujuan utama penggunaan system hidraulik sebagai mekanisme penggerak rem adalah sebagai berikut, Kecuali??
 A. Menghasilkan gaya tekan pada sepatu rem yang lebih besar
 B. Responsif dalam menyalurkan gaya tekan
 C. Komponen yang bergesekan pada mekanisme penggerak menjadi lebih sedikit
 D. Tidak memerlukan perawatan

2. Rem cakram yang menggunakan dua piston pada kalipernya adalah ciri rem cakram model?
 A. Double piston
 B. Single piston
 C. Floating caliper
 D. Fixed caliper

Jam


Kalender
 September, 2015

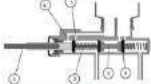
M	S	R	K	J	S
		1	2	3	4
5	7	8	9	10	11
13	14	15	16	17	18
20	21	22	23	24	25
27	28	29	30		

remany.hol.es/soaw/index.php?pe=evaluasi

WEBSITE PEMBELAJARAN...
 ESITE PEMBELAJARAN W...
 AN Welcome to WEBSITE P...
 BELAJARAN Welcome to...
 to WEBSITE PEMBELAJARAN W...

remany.hol.es/soaw/index.php?pe=evaluasi

A. 5-2-4-1-3
 B. 4-1-3-2-5
 C. 2-3-5-4-1
 D. 5-2-4-3-1

39. Pada gambar master silinder dibawah, yang ditunjukkan oleh anak panah no 5 disebut?


 A. Bleeder hole
 B. Outlet valve
 C. Compensating port
 D. Slow port

40. Pada rem cakram, gaya gesek yang dimanfaatkan untuk pengereman didapatkan dari?
 A. Gesekan piringan dengan pad
 B. Gesekan piringan dengan kaliper
 C. Gesekan pad dengan kaliper
 D. Gesekan silinder dengan pad


copyright@ Sidik Wahid Nuzulyanto 2015

remuny/holes/bisuz/index.php?u=evaluasi

1 2 3 4 5
6 7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18 19
20 21 22 23 24 25 26
27 28 29 30

A. 5-2-4-1-3
B. 4-1-3-2-5
C. 2-3-5-4-1
D. 5-2-4-3-1

39. Pada gambar master silinder dibawah, yang ditunjukkan oleh anak panah no 5 disebut?



Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

Oke Batal

A. Bleeder hole
B. Outlet valve
C. Compensating port
D. Slow port

40. Pada rem cakram, gaya gesek yang dimanfaatkan untuk pengereman didapatkan dari?

A. Gesekan piringan dengan pad
B. Gesekan piringan dengan kaliper
C. Gesekan pad dengan kaliper
D. Gesekan silinder dengan pad

Jawab

copyright@ Sidik Wahid Nuzuliyanto 2015

sm Kendaran Webote Pa... x

remuny/holes/bisuz/index.php?u=jawaban

Media Pembelajaran
Sistem Rem Kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan Yogyakarta

Beranda Evaluasi Chat LOG OUT

Selamat Siswa sudah selesai dalam mengerjakan tes evaluasi

Hasil tes evaluasi Anda

Nilai Anda	0.0
Jumlah Jawaban Benar	0
Jumlah Jawaban Salah	0
Jumlah Jawaban Kosong	40

Tidak Lulus

Jam





Webote Pembelajaran Mat... x

remany.holes/index.php?pc=penulis


Media Pembelajaran Sistem Rem Kendaraan

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan Yogyakarta

Beranda | Pendaftaran | Materi | Evaluasi | Hubungi Kami | Penutup

Penulis

Biodata Diri



Login


Username:
 Password:

Silahkan Daftar terlebih dahulu jika anda belum mempunyai akun

Jam

anda belum mempunyai akun

Jam



Kalender

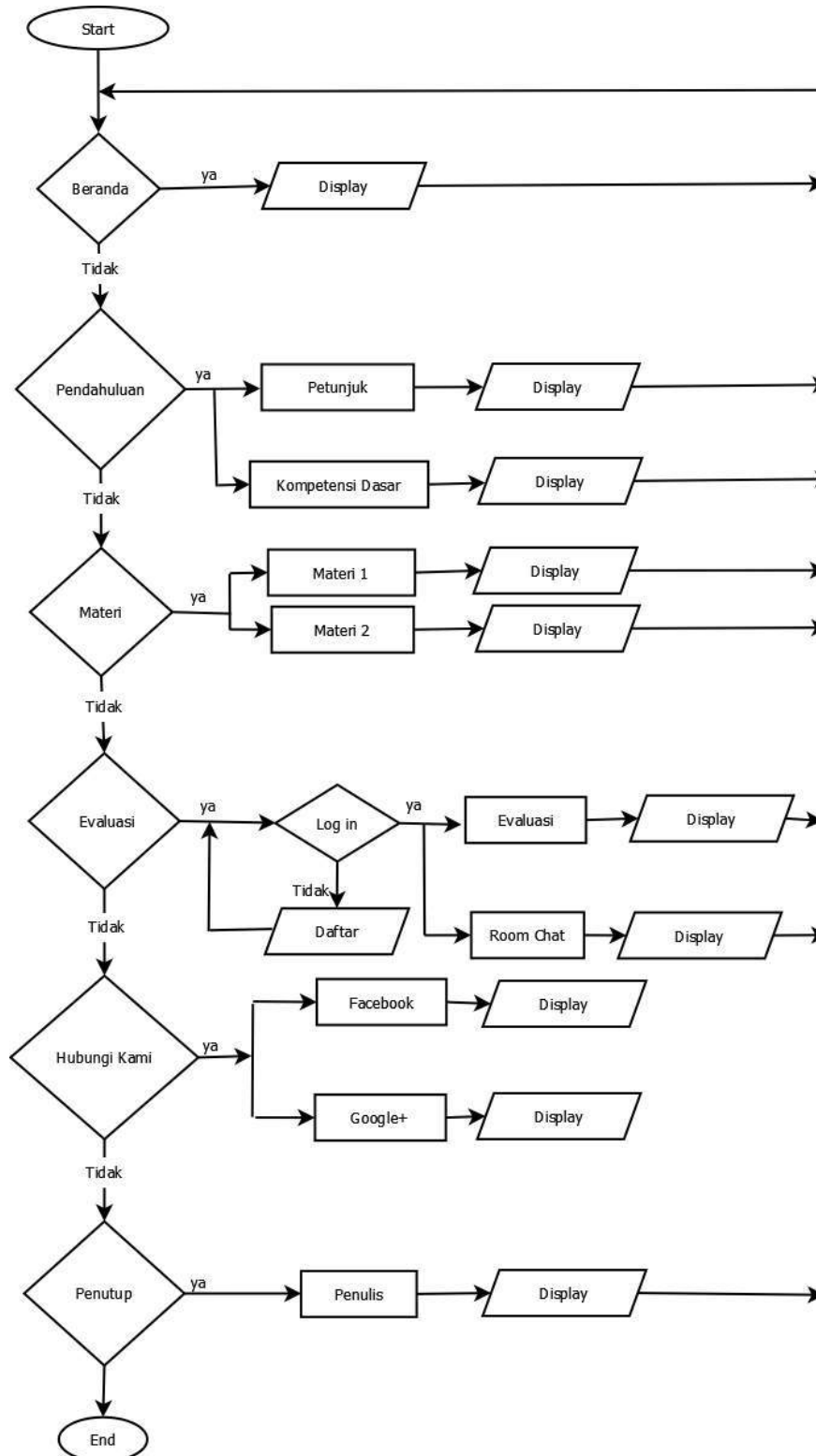
November 2015


M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					


Nama : Sidik Wahid Nuzulyanto
Alamat : Kenalan RT 04, Potorono, Banguntapan, Bantul, DIY
Tempat/Tanggal Lahir : Bantul/ 18 Maret 1993
Pendidikan :
 1. SD Ngleren
 2. SMP N 1 Banguntapan
 3. SMK N 3 Yogyakarta
 4. Universitas Negeri Yogyakarta
Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif
NIM : 11504241025
No. Hp : 089610529365
Email : Sidikwahid93@gmail.com

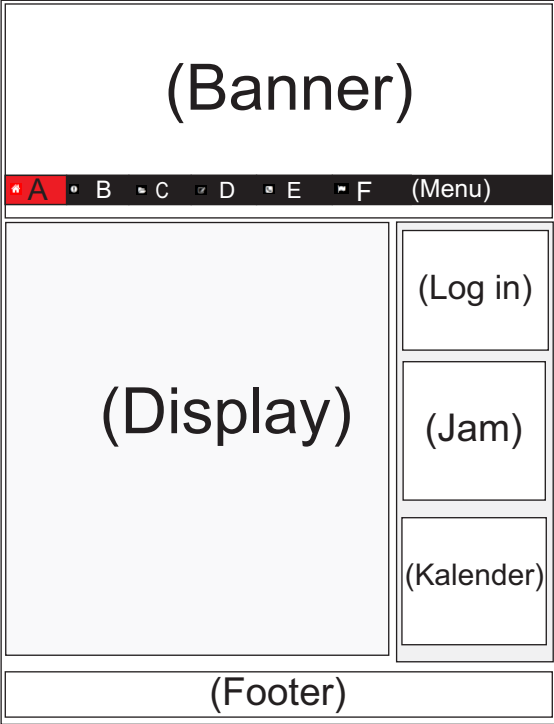
copyright@ Sidik Wahid Nuzulyanto 2015

Lampiran 30. flowchart media pembelajaran berbasis web





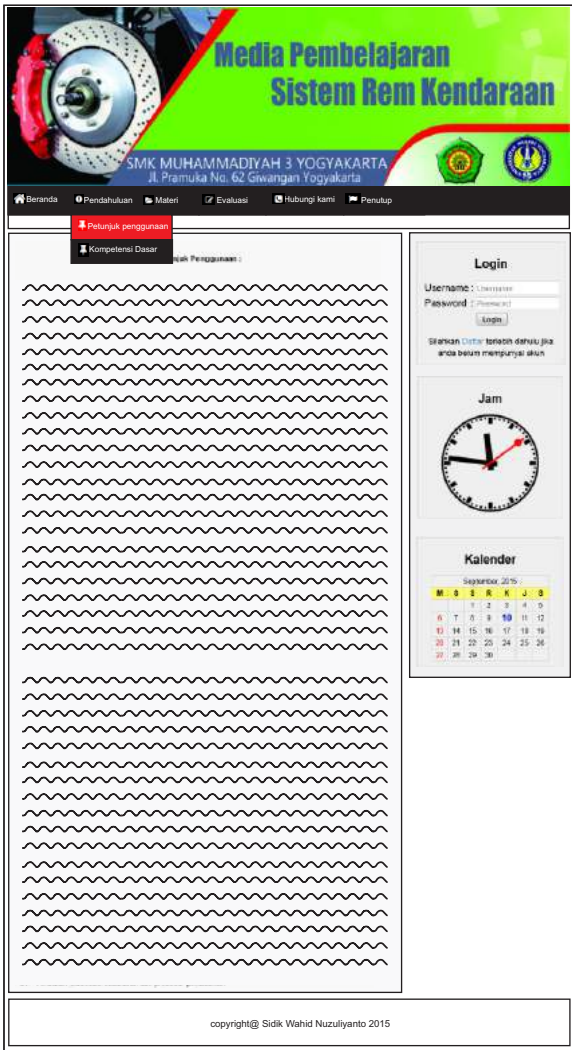
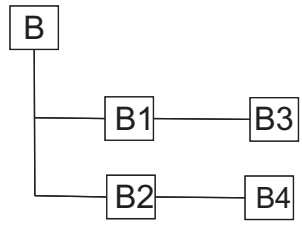
No.	Tampilan Web	Keterangan
1		<p data-bbox="1098 309 1273 342"><i>Background</i></p> <p data-bbox="882 387 1058 421">Keterangan:</p> <ul data-bbox="882 421 1490 869" style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> menggunakan warna biru pada bagian atas kemudian semakin kebawah menggunakan gradasi warna biru dengan warna putih. • Pada bagian atas diberi paduan garis tebal 3 warna yaitu kuning, hijau dan biru tua agar mendapatkan kesan penuh pada <i>background</i> • Pada bagian garis diberi <i>floral ornament</i> pada samping kiri dan kanan untuk memperindah <i>background</i> dengan warna abu-abu

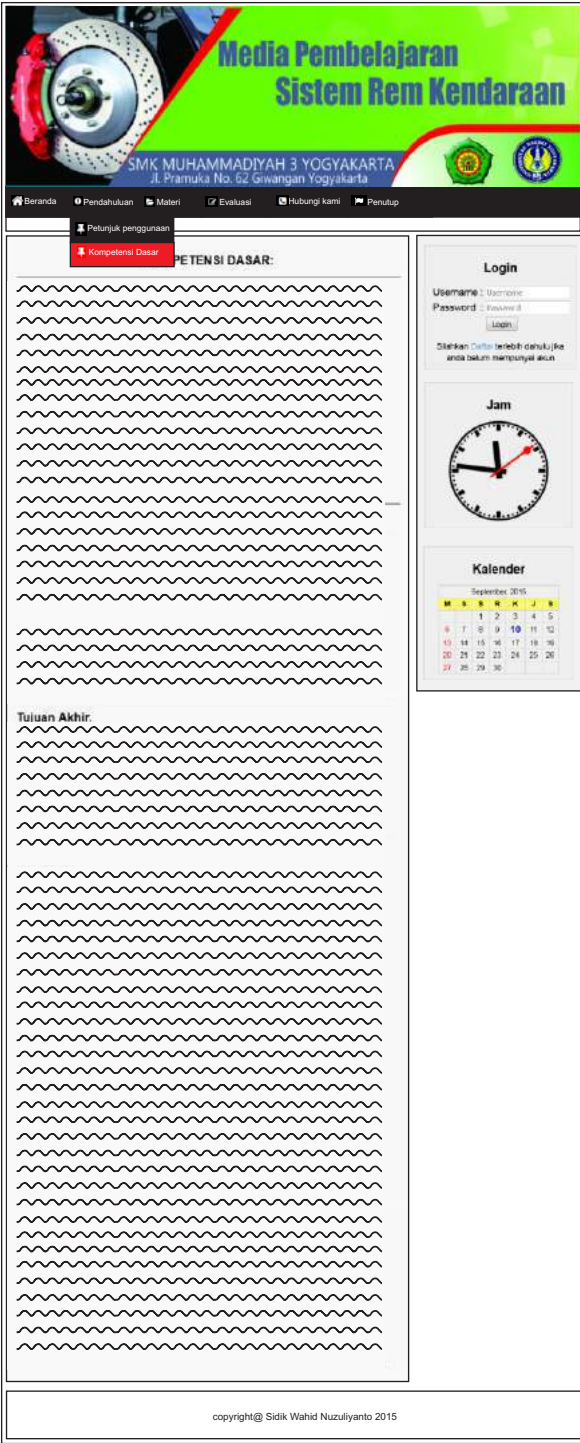
No.	Tampilan Web	Keterangan
2		<p data-bbox="1118 342 1230 376"><i>Banner</i></p> <p data-bbox="874 421 1050 454">Keterangan:</p> <ul data-bbox="874 461 1471 1496" style="list-style-type: none"> • <i>Banner</i> menggunakan paduan warna dasar hijau muda dengan gradasi warna kuning pada bagian kanan. Warna hijau diambil untuk memberikan kesan segar dan mencolok. • Pada bagian kiri diberi gambar rem cakram untuk memberikan kesan identitas media pembelajaran yang membahas materi sistem rem. Gambar dipisahkan dengan warna dasar hijau menggunakan garis merah agar mencolok. • Huruf pada bagian tengah atas menggunakan warna biru agar serasi dengan background. • Pada bagian kanan pojok bawah diberi lambang UNY dan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Logo dipisahkan dengan warna dasar hijau menggunakan garis merah agar mencolok. Latar dari logo masih menggunakan warna dasar hijau muda dengan gradasi putih pada bagian kiri. • Pada bagian tengah bawah diberi keterangan sekolah dengan warna latar biru agar serasi dengan <i>background</i>. Huruf menggunakan warna putih agar terlihat jelas.


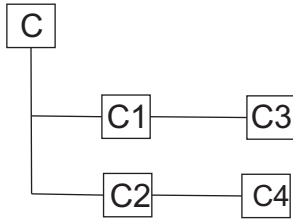
No.	Tampilan Web	Keterangan
3	 <p>The diagram illustrates a web layout with the following components:</p> <ul style="list-style-type: none"> (Banner): A large rectangular area at the top. (Menu): A horizontal bar below the banner containing six items labeled A, B, C, D, E, and F. (Display): A large rectangular area on the left side, intended for content. (Log in), (Jam), and (Kalender): Three vertically stacked buttons on the right side. (Footer): A horizontal bar at the bottom of the page. 	<p><i>Layout</i></p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Banner</i> berada pada bagian paling atas <i>layout</i>. • Menu berada pada bagian bawah <i>Banner</i> dengan tipe <i>bar</i>. Jumlah menu ada 6 yaitu : <ul style="list-style-type: none"> (A) Beranda (B) Pendahuluan : Sub menu (petunjuk penggunaan dan kompetensi dasar) (C) Materi : Sub menu (Identifikasi sistem rem dan pemeliharaan sistem rem) (D) Evaluasi (E) Hubungi kami : Sub menu (facebook dan google+) (F) Penutup : Sub menu (penulis). • Sub menu akan muncul dibawah menu utama jika <i>cursor</i> menyentuh menu utama. • Menu menggunakan warna latar hitam. • Huruf menu menggunakan warna putih. • Jika <i>cursor</i> menyentuh menu/submenu maka warna latar pada menu akan berubah menjadi warna merah. • Logo menu berada di kiri nama menu. • Logo menu menggunakan warna putih. • Gambar logo menu berupa: <ul style="list-style-type: none"> (A) Beranda = logo rumah (B) Pendahuluan = logo tanda seru (C) Materi = logo folder (D) Sub materi = logo file (E) Evaluasi = logo pensil (F) Hubungi kami = logo telfon (G) Penutup = logo bendera • <i>Display</i> adalah tempat yang nantinya digunakan untuk menampilkan konten menu.


No.	Tampilan Web	Keterangan
		<p style="text-align: center;"><i>Layout</i></p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. • <i>Sidebar</i> berada pada samping kanan • Menu <i>sidebar</i> ada 3 yaitu <i>login</i> pada bagian atas, jam pada bagian tengah, dan kalender pada bagian bawah. • Warna latar <i>sidebar</i> adalah abu-abu • <i>Footer</i> berada pada bagian paling bawah. • Huruf pada <i>footer</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 14 pt, dan warna hitam

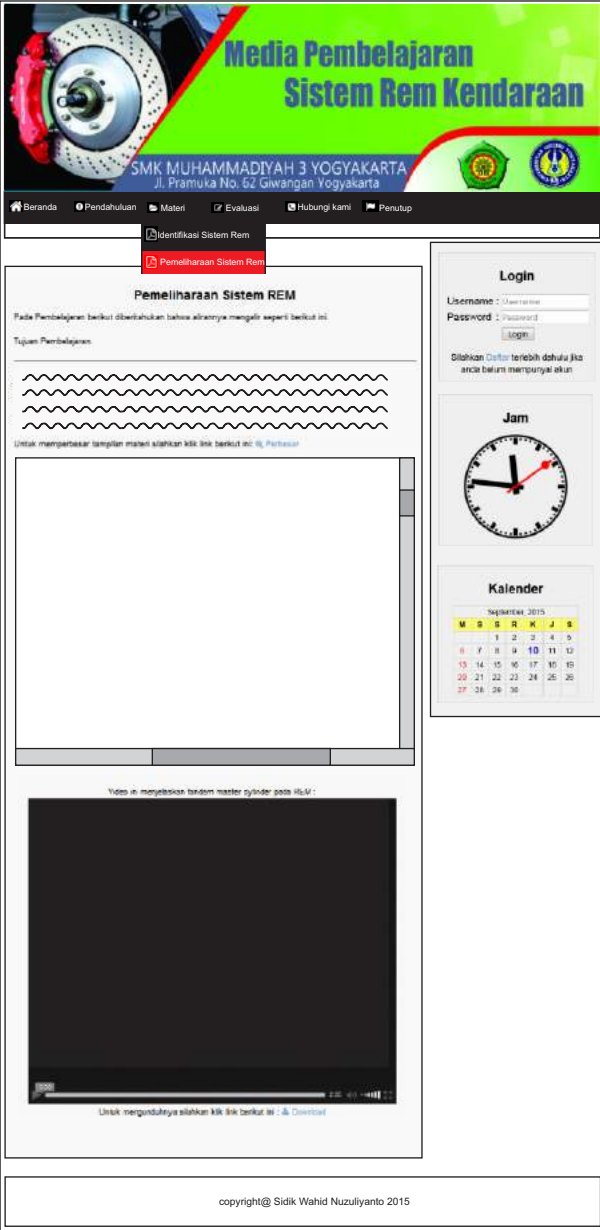
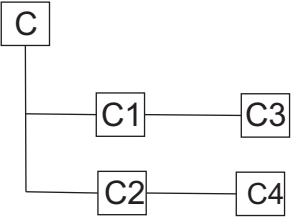
No.	Tampilan Web	Keterangan
4		<p style="text-align: center;">Beranda</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat menu beranda di klik maka akan menampilkan <i>display</i> yang berisi tentang pengenalan media pembelajaran yang telah dibuat. <div style="text-align: center;">  </div> <p>A = Menu beranda A1 = <i>Display</i> berisi teks tentang pengenalan media pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> Pada menu beranda huruf pada display menggunakan jenis huruf arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada kalimat “Selamat datang di Website” diatur tebal dengan pengaturan <i>running text</i> yaitu bergerak dari kanan menuju kekiri. Pada kalimat “Media pembelajaran materi sistem rem kendaraan ” dicetak tebal, dengan huruf kapital. Pada bagian pojok kiri atas paragraf diberikan gambar orang yang sedang mengoperasikan komputer. Pada tulisan nama “Sidik Wahid Nuzulyanto” diatur tebal dan miring dengan ukuran huruf 15 pt

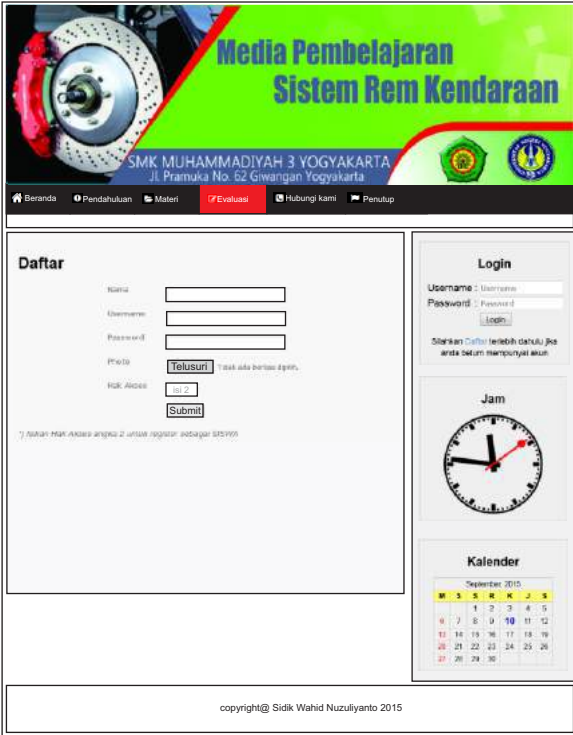
No.	Tampilan Web	Keterangan
5		<p>Pendahuluan (Petunjuk penggunaan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat <i>cursor mouse</i> disentuhkan ke menu pendahuluan maka akan muncul pilihan submenu yaitu :Petunjuk penggunaan dan kompetensi dasar, saat petunjuk penggunaan di klik akan menampilkan isi petunjuk penggunaan pada <i>display</i> yaitu berisi tentang petunjuk penggunaan media pembelajaran agar pengguna tidak bingung atau kesulitan dalam penggunaannya. <div data-bbox="1021 772 1324 996" style="text-align: center;">  <pre> graph TD B[B] --- B1[B1] B --- B2[B2] B1 --- B3[B3] B2 --- B4[B4] </pre> </div> <p>B = Menu pendahuluan B1 = Sub menu petunjuk penggunaan B3 = <i>Display</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pada sub menu petunjuk penggunaan huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada kata “Petunjuk penggunaan” di atur tebal.

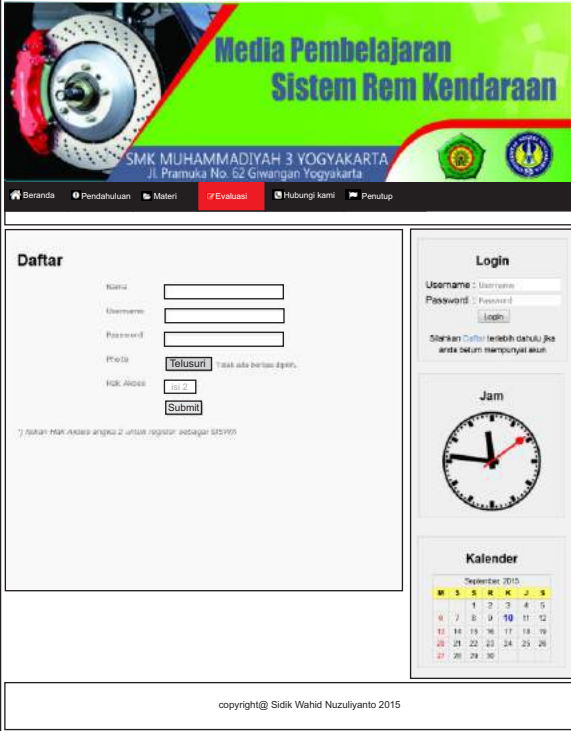
No.	Tampilan Web	Keterangan
6		<p>Pendahuluan (Kompetensi dasar))</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat <i>cursor mouse</i> disentuhkan ke menu pendahuluan maka akan muncul pilihan submenu yaitu petunjuk penggunaan dan kompetensi dasar Saat kompetensi dasar di klik akan menampilkan lembar kompetensi dasar pada <i>display</i> <div data-bbox="1013 689 1300 907" data-label="Diagram"> <pre> graph TD B[B] --- B1[B1] B --- B2[B2] B1 --- B3[B3] B2 --- B4[B4] </pre> </div> <p>B = Menu pendahuluan B2 = Sub menu kompetensi dasar B4 = <i>Display</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pada sub menu kompetensi dasar huruf pada display menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada kata “kompetensi dasar”, “tujuan akhir”, dan “deskripsi” diatur tebal.

No.	Tampilan Web	Keterangan
7		<p style="text-align: center;">Materi (Identifikasi sistem rem kendaraan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat <i>cursor mouse</i> disentuhkan ke menu materi maka akan muncul pilihan submenu yaitu 2 sub materi yaitu: <ol style="list-style-type: none"> Identifikasi sistem rem Pemeliharaan sistem rem Saat salah satu materi di klik materi 1 (Identifikasi sistem rem kendaraan) akan di tampilkan pada <i>display</i>. <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD C[C] --- C1[C1] C --- C2[C2] C1 --- C3[C3] C2 --- C4[C4] </pre> </div> <p> C = Menu materi C1 = Sub menu identifikasi sistem rem C3 = <i>Display</i> </p> <ul style="list-style-type: none"> Huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada judul <i>content</i> huruf diatur tebal. Pada isi <i>content</i> materi disematkan <i>file</i> pdf yg disambungkan dengan <i>file</i> pdf yang disimpan pada google drive. Untuk menampilkan <i>content</i> pdf menjadi <i>fullscreen</i> dibuat <i>link</i> pada bagian atas penampil <i>content</i> pdf dengan kalimat“ Untuk memperbesar tampilan materi, silahkan klik <i>link</i> berikut ini : Perbesar”. Pada kata “perbesar” jika di klik akan muncul jendela baru yang berisi <i>content</i> pdf <i>fullsceen</i>. Pada kata “perbesar” diberi warna biru dan disamping kirinya diberi logo kaca pembesar. Pada isi <i>content</i> materi disematkan juga <i>file</i> video yg disambungkan dengan <i>file</i> video yang disimpan pada youtube.


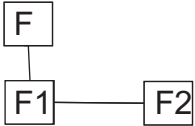
No.	Tampilan Web	Keterangan
7		<p style="text-align: center;">Materi (Identifikasi sistem rem kendaraan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengunduh video dibuat <i>link</i> pada bagian bawah penampil <i>content</i> video dengan kalimat “ Untuk mengunduhnya, silahkan klik <i>link</i> berikut ini : <i>Download</i>”. Pada kata “<i>Download</i>” jika di klik akan mengunduh file video yang sudah tersimpan di google drive. Pada kata “<i>Download</i>” diberi warna biru dan disamping kirinya diberi logo download. • Video dengan format mp4 sejumlah 3 buah. • Kriteria video secara umum : <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolusi <i>display</i> minimal 640 x 480 2. Memiliki tingkat kecerahan yang bagus 3. Kualitas suara jelas 4. Gambar jelas/tidak <i>blur</i> atau kabur • Kriteria secara khusus : <ol style="list-style-type: none"> 1. Video master silinder pada sistem rem <ol style="list-style-type: none"> a. Memuat gambar komponen utama master silinder b. Memuat penjelasan pergerakan cara kerja master silinder 2. Video sistem rem cakram <ol style="list-style-type: none"> a. Memuat gambar komponen utama sistem rem cakram b. Memuat cara kerja pergerakan rem cakram 3. Video sistem rem tromol <ol style="list-style-type: none"> a. Memuat gambar komponen utama sistem rem tromol b. Memuat cara kerja pergerakan rem tromol • Pada <i>content</i> penampil video dengan format flash(.swf) ditampilkan pada bagian <i>display</i> paling bawah. • Video dengan format swf sejumlah 1 buah. • Kriteria video format swf <ol style="list-style-type: none"> 1. Memuat gambar komponen utama yaitu <i>booster</i> rem, sistem rem tromol dan sistem rem cakram. 2. Memuat cara kerja pergerakan mekanisme penggerak dari seluruh sistem rem.


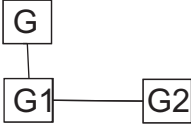
No.	Tampilan Web	Keterangan
8		<p style="text-align: center;">Materi (Pemeliharaan sistem rem kendaraan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat <i>cursor mouse</i> disentuhkan ke menu materi maka akan muncul pilihan submenu yaitu 2 sub materi yaitu: <ul style="list-style-type: none"> a. Identifikasi sistem rem b. Pemeliharaan sistem rem Saat salah satu materi di klik materi 2 (Pemeliharaan sistem rem kendaraan) akan di tampilkan pada <i>display</i>. <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD C[C] --- C1[C1] C --- C2[C2] C1 --- C3[C3] C2 --- C4[C4] </pre> </div> <p>C = Menu materi C2 = Sub menu pemeliharaan sistem rem C4 = <i>Display</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada judul <i>content</i> huruf diatur tebal. Pada isi <i>content</i> materi disematkan file pdf yg disambungkan dengan file pdf yang disimpan pada google drive. Untuk menampilkan <i>content</i> pdf menjadi fullscreen dibuat <i>link</i> pada bagian atas penampil content pdf dengan kalimat“ Untuk memperbesar tampilan materi, silahkan klik link berikut ini : Perbesar”. Pada kata “perbesar” jika di klik akan muncul jendela baru yang berisi <i>content</i> pdf <i>fullscean</i>. Pada kata “perbesar” diberi warna biru dan disamping kirinya diberi logo kaca pembesar. Penjelasan video sama seperti pada sub menu materi identifikasi sistem rem kecuali kriteria khusus video. Kriteria khusus video cara <i>bleeding</i> sistem hidrolis rem adalah memuat urutan kerja cara bleeding sistem hidrolis rem.


No.	Tampilan Web	Keterangan
9		<p style="text-align: center;">Login</p> <ul style="list-style-type: none"> Tujuan adanya akun adalah untuk evaluasi pembelajaran. Siswa sebelum evaluasi diharuskan untuk <i>login</i> terlebih dahulu agar mudah dalam pengkoreksian hasil dan mengetahui hasil langsung setelah evaluasi selesai. Selain itu juga memudahkan dalam merekap nilai hasil evaluasi. Saat <i>username</i> dan <i>password</i> diisi lalu diklik <i>login</i> kemudian dinyatakan berhasil login akan muncul pemberitahuan selamat datang yang ditampilkan di <i>display</i>. Jika gagal login maka akan muncul pemberitahuan gagal login. <pre> graph TD D[D] --- D1[D1] D[D] --- D2[D2] D1[D1] --- D3[D3] D2[D2] --- D4[D4] </pre> <p> D = <i>Login</i> D1 = <i>Database</i> menyatakan berhasil D2 = <i>Database</i> menyatakan gagal D3 = <i>Display</i> D4 = <i>Display</i> </p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa yang belum memiliki akun maka terdapat <i>link</i> untuk mendaftar dibawah kolom <i>login</i>. <pre> graph TD E[E] --- E1[E1] E1[E1] --- E2[E2] E2[E2] --- E3[E3] </pre> <p> E = <i>Daftar</i> E1 = <i>Display</i> formulir pendaftaran E2 = Data disimpan di <i>database</i> E3 = <i>Display</i> </p>


No.	Tampilan Web	Keterangan
9		<p style="text-align: center;">Login</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Content</i> untuk <i>login</i> ditaruh pada <i>sidebar</i> bagian atas. • Kata <i>login</i> dicetak tebal dengan jenis huruf Arial ukuran huruf 15 pt. • Dibawah tulisan <i>login</i> terdapat 2 kolom yang harus diisi yaitu <i>username</i> dan <i>password</i>. Kata <i>username</i> dan <i>password</i> ditaruh disamping kiri kolom dengan ukuran huruf 12, jenis huruf Arial dan berwarna hitam. • Dibawah kolom terdapat tombol kotak <i>input</i> yang bertuliskan <i>login</i>. Pada tombol tersebut jika di klik akan mengirim data dari kolom <i>username</i> dan <i>password</i> agar bisa masuk <i>login</i>. Jika berhasil <i>login</i> maka halaman akan di alihkan ke <i>index</i> beranda siswa. • Dibawah tombol <i>input</i> terdapat kalimat “Silahkan daftar terlebih dahulu jika anda belum memiliki akun” dengan warna hitam, ukuran huruf 12 pt, jenis huruf Arial. • Pada kata <i>daftar</i> diberi warna biru dan di buat <i>link</i> yang jika kata tersebut di klik maka akan menampilkan formulir pendaftaran pada <i>display</i>. • Pada <i>display</i> di tulisan <i>daftar</i> diatur dengan warna hitam dengan jenis huruf Arial, dan ukuran 14 pt. • Dibawah tulisan <i>daftar</i> terdapat 5 kolom. Pada samping kiri kolom terdapat tulisan masing-masing nama kolomnya. • Nama kolom diatur dengan warna abu-abu dengan ukuran 12 pt dengan jenis huruf Arial.

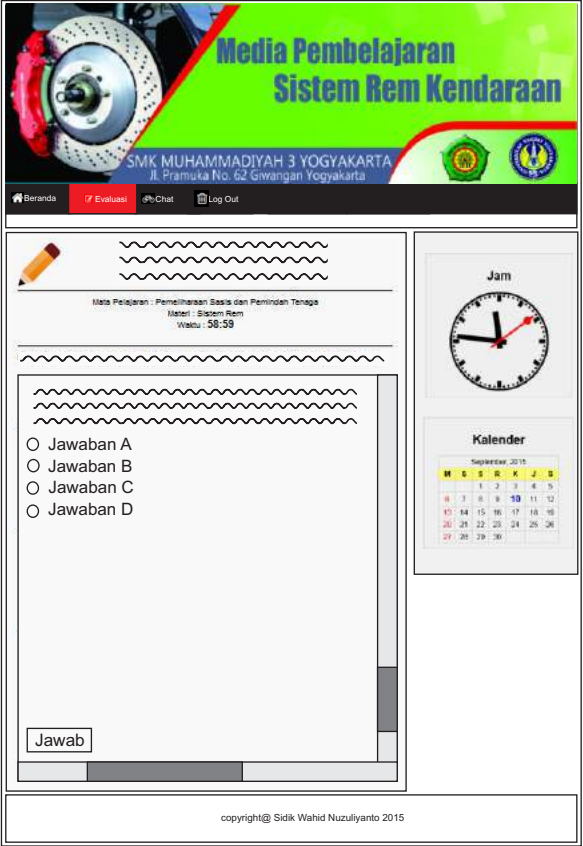
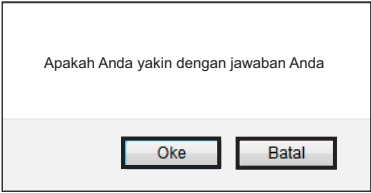

No.	Tampilan Web	Keterangan
	 	<p style="text-align: center;">Login</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolom pertama adalah kolom nama. • Kolom kedua adalah kolom <i>username</i>. • Kolom ketiga adalah kolom <i>password</i>. • Kolom keempat adalah kolom foto. Kolom foto adalah jenis kolom input yang jika di klik akan membuka <i>windows explorer</i> untuk memasukan foto. Pada kolom dituliskan kata telusur. Sebelah kanan kolom foto terdapat keterangan dimana jika belum memasukan berkas <i>file</i> foto akan tertulis “tidak ada berkas dipilih” jika sudah memasukan foto akan tertulis nama dari <i>file</i> foto tersebut. • Kolom kelima adalah kolom hak akses. Kolom tersebut jika belum diisi akan tertulis “isi 2”. Jika sudah diisi maka tulisan “isi 2” akan hilang. • Kolom keenam adalah kolom tombol kotak input yang bertuliskan “<i>submit</i>”. Pada tombol tersebut jika di klik akan mengirim data dari kelima kolom di atasnya. Jika berhasil mendaftar maka halaman akan di alihkan ke halaman keterangan berhasil mendaftar yang bertuliskan kalimat “Data anda berhasil disimpan. Silahkan <i>login</i>”. Halaman tersebut ditampilkan pada <i>display</i>. Kalimat tersebut diatur dengan warna hitam, jenis huruf Arial dan ukuran 12 pt.



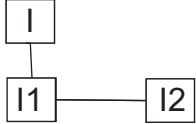
No.	Tampilan Web	Keterangan
10		<p style="text-align: center;">Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saat menu evaluasi di klik maka akan menampilkan konten yang berisi peringatan untuk <i>login</i>. • Evaluasi tidak dapat dilakukan jika belum melakukan <i>login</i>. <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD F[F] --- F1[F1] F1 --- F2[F2] </pre> </div> <p>F = Evaluasi F1= <i>Database</i> menyatakan belum <i>login</i> F2= Display pemberitahuan belum <i>login</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada menu beranda huruf pada display menggunakan jenis huruf arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. • Pada kata “<i>Login</i>” diatur dengan warna biru. Pada kata login di buat <i>link</i> kembali ke menu beranda.

No.	Tampilan Web	Keterangan
11		<p style="text-align: center;">Halaman <i>index</i> siswa (beranda)</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat siswa berhasil <i>login</i> dan halaman dialihkan ke beranda pada halaman <i>index</i> siswa yang terjadi adalah pada <i>sidebar</i> hanya ada tampilan jam dan kalender. Pada tampilan menu hanya ada 4 menu pilihan yaitu beranda, evaluasi, <i>chat</i>, <i>logout</i>. <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD G[G] --- G1[G1] G1 --- G2[G2] </pre> </div> <p>G = Berhasil <i>login</i> G1 = Beranda (<i>index</i> siswa) G2 = <i>Display</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Alasan digantinya menu-menu tersebut agar siswa tidak bisa membuka menu materi saat evaluasi sehingga siswa tidak bisa mencontek materi yang ada di <i>web</i>. Pada menu beranda akan menampilkan <i>content</i> selamat datang. Pada menu beranda huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada kalimat “Selamat datang di <i>website</i>” diatur tebal dengan pengaturan <i>running text</i> yaitu bergerak dari kanan menuju kekiri. Pada kalimat “Media pembelajaran materi sistem rem kendaraan ” dicetak tebal, dengan huruf kapital. Pada bagian pojok kiri atas paragraf diberikan gambar orang yang sedang mengoperasikan komputer. Pada tulisan nama “Sidik Wahid Nuzuliyanto” diatur tebal dan miring dengan ukuran huruf 15 pt.



No.	Tampilan Web	Keterangan
12		<p data-bbox="922 271 1409 304">Halaman <i>index</i> siswa (Evaluasi)</p> <ul data-bbox="868 344 1449 488" style="list-style-type: none"> • Saat menu evaluasi di klik maka akan menampilkan halaman peraturan evaluasi yang ditampilkan pada <i>display</i>. <pre data-bbox="979 495 1315 696"> graph TD H[H] --- H1[H1] H1 --- H2[H2] H2 --- H3[H3] H3 --- H4[H4] </pre> <p data-bbox="911 754 1409 788">H = Menu evaluasi (berhasil <i>login</i>)</p> <p data-bbox="911 792 1241 826">H1 = <i>Display</i> peraturan</p> <p data-bbox="911 831 1409 898">H2 = <i>Display</i> lembar soal & lembar jawab</p> <p data-bbox="911 902 1377 969">H3 = Data jawaban diolah dan di simpan di <i>database</i></p> <p data-bbox="911 974 1297 1008">H4 = <i>Display</i> hasil evaluasi</p> <ul data-bbox="868 1055 1457 2018" style="list-style-type: none"> • Pada halaman peraturan evaluasi huruf pada display menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. • Pada kalimat “Ujian tentang rem” diatur tebal dengan ukuran huruf 14 pc. • Pada kata “Peraturan” diatur tebal dengan huruf kapital dan ukuran huruf 14 pc. • Dibagian bawah terdapat kalimat “Saya mengerti dan siap melakukan tes”. Pada samping kalimat tersebut terdapat input <i>checkbox</i> untuk memastikan siswa sudah membaca peraturan. • Pada bagian paling bawah terdapat tombol kolom input yang bertuliskan “Mulai Tes”. • Saat tombol mulai tes ditekan tetapi input <i>checkbox</i> belum terisi maka akan menampilkan kotak peringatan “Anda belum menyetujui” yang dibawahnya terdapat tombol oke. Jika tombol oke tersebut diklik maka kotak peringatan akan hilang.


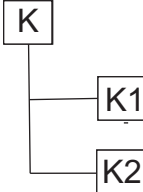
No.	Tampilan Web	Keterangan
12		<p>Halaman <i>index</i> siswa (Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saat tombol mulai tes di tekan dan <i>input cheklish</i> terisi maka halaman akan dialihkan ke halaman formulir evaluasi yang akan ditampilkan pada <i>display</i>. • Pada <i>display</i> formulir evaluasi huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. • Pada <i>display</i> formulir evaluasi pada paragraf paling atas diatur rata tengah. dan bagian kiri pojok atas terdapat gambar pensil. Kemudian dibawahnya terdapat garis pembatas dengan paragraf kedua. Pada paragraf kedua diatur rata tengah. Kemudian dibawahnya terdapat garis pembatas. Pada bawah garis pembatas terdapat kalimat yang di atur rata kanan kiri. • Kemudian dibawahnya terdapat kolom display soal. Pada Kolom <i>display</i> soal dibagian kanannya terdapat <i>scrol</i> ke atas dan kebawah. • Didalam <i>display</i> soal terdapat berbagai soal yang akan keluar dengan urutan acak untuk menghindari kecurangan siswa yang mencontek jawaban siswa yang lain. • pada bagian bawah pertanyaan pada setiap nomor terdapat 4 pilihan jawaban. Pada setiap jawaban terdapat <i>input</i> pilihan yang berbentuk lingkaran yang hanya bisa dipilih salah 1 dari 4 jawaban dan akan berpindah pilihan jika di klik jawaban yang lain.

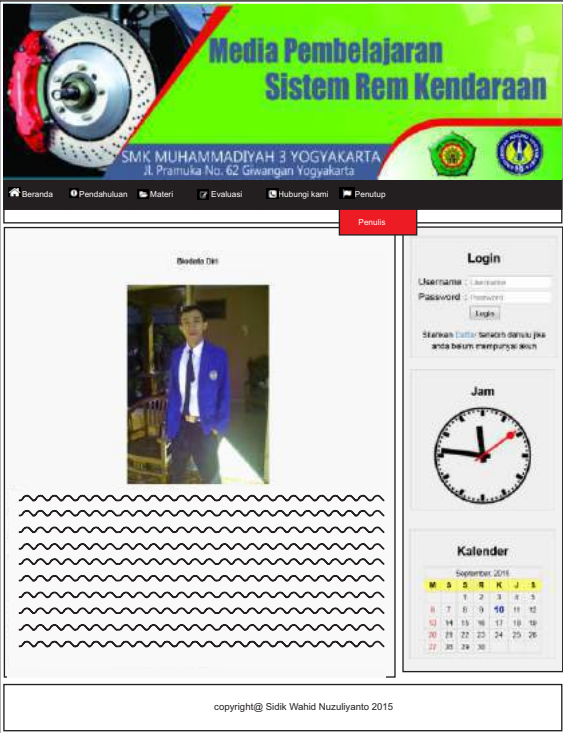
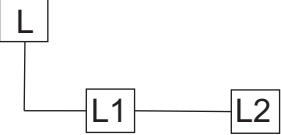
No.	Tampilan Web	Keterangan
	 <p>Mata Pelajaran : Pemeliharaan Basis dan Pemindahan Tenaga Materi : Sistem Rem Waktu : 58:59</p> <p>○ Jawaban A ○ Jawaban B ○ Jawaban C ○ Jawaban D</p> <p>Jawab</p> <p>copyright@ Sidik Wahid Nuzulyanto 2015</p>  <p>Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda</p> <p>Oke Batal</p>  <p>Selamat Sudah Selesai Dalam Mengerjakan Tes</p> <p>Hasil Tes Anda</p> <p>Nilai anda : 0.0 Jumlah Jawaban Benar : 0 Jumlah Jawaban Salah : 0 Jumlah Jawaban Kosong : 40</p> <p>Tidak Lulus</p> <p>copyright@ Sidik Wahid Nuzulyanto 2015</p>	<p>Halaman <i>index</i> siswa (Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibawah soal paling akhir terdapat kolom tombol <i>input</i> yang tertulis kata “jawab”. Saat tombol jawab di klik maka akan menampilkan kotak peringatan yang bertuliskan “Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda” yang dibawahnya terdapat dua tombol <i>input</i> yaitu oke dan batal. Jika tombol batal di klik maka kotak peringatan akan hilang dan siswa masih bisa memperbaiki jawaban soal evaluasi. Jika tombol oke ditekan maka jawaban soal evaluasi akan disimpan dan di kalkulasi kemudian akan dialihkan kehalaman hasil evaluasi yang akan ditampilkan ke <i>display</i>. • Pada <i>display</i> hasil evaluasi huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. • Pada kalimat “Selamat sudah selesai dalam mengerjakan tes”, “Hasil tes anda” diatur tebal dengan ukuran huruf 12 pt. -Hasil kelulusan “Lulus” dan “Tidak Lulus” diatur tebal dengan ukuran huruf 16 pt.

No.	Tampilan Web	Keterangan
13	 	<p style="text-align: center;">Halaman <i>index</i> siswa (<i>Chat</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat menu <i>chat</i> di klik maka akan menampilkan halaman <i>chat</i> yang Pada halaman <i>chat</i> yang pertama akan menampilkan display pengisian nama pengguna <i>chat</i>. Setelah nama terisi lalu kemudian menekan enter maka akan dialihkan ke <i>display chat</i>. <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD 1[1] --> 11[11] 11 --> 12[12] </pre> </div> <p>1 = Menu <i>chat</i> 11 = <i>Display</i> pengisian nama 12 = <i>Display chat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pada bagian atas <i>display</i> pengisian nama tertulis “Forum diskusi versi 1.0) dengan warna biru, jenis huruf arial, dan ukuran 14 pt pada tulisan “forum diskusi” sedangkan tulisan “versi 1.0)” dengan ukuran huruf 7 pt. Dibawah tulisan “Forum diskusi versi 1.0)” terdapat kotak latar dengan warna biru yang didalamnya terdapat kalimat “ketik nama anda untuk bergabung”. Dibawah tulisan tersebut terdapat kolom yang untuk mengisi nama. Disamping kiri kolom terdapat kata “nama” kemudian disamping kanan kolom nama terdapat tombol kolom <i>input</i> yang bertuliskan “Enter”. Semua kata yang ada dilatar biru menggunakan huruf warna hitam, ukuran 12 pt dan jenis huruf Arial. Saat tombol “Enter” di klik maka akan menyimpan nama dan akan mengalihkan ke halaman <i>content chat</i> yang kedua pada <i>display</i>. Pada halaman chat kedua pada bagian atas tertulis “Forum diskusi versi 1.0) dengan warna biru, jenis huruf Arial, dan ukuran 14 pt pada tulisan “forum diskusi” sedangkan tulisan “versi 1.0)” dengan ukuran huruf 7 pt.

No.	Tampilan Web	Keterangan
		<p>Halaman <i>index</i> siswa (<i>Chat</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibawah tulisan “Forum diskusi versi 1.0)” terdapat kotak latar dengan warna biru yang didalamnya terdapat kalimat “Selamat datang”, disamping kanannya terdapat nama pengguna. Dibawah tulisan tersebut terdapat kolom <i>display</i> yang menampilkan percakapan para penggunanya. • Pada samping kanan kolom <i>display</i> percakapan terdapat scrol keatas dan kebawah, kemudian pada bagian bawah terdapat <i>scrol</i> kekanan dan kekiri. • Dibawah kolom <i>display</i> percakapan terdapat kolom <i>input</i> percakapan. • Disebelah kanannya kolom input percakapan terdapat tombol kolom input data. Pada tombol tersebut tertulis kata “Enter”. • Jika tombol enter di klik maka akan menyimpan kata-kata dari kolom input percakapan yang kemudian ditampilkan ke kolom <i>display</i> percakapan. Semua kata yang ada dilatar biru menggunakan huruf warna hitam kecuali kata “keluar <i>chat</i>” berwarna hitam, ukuran 12 pt dan jenis huruf Arial.

No.	Tampilan Web	Keterangan
14		<p style="text-align: center;">Logout</p> <p>Saat menu <i>logout</i> di klik maka halaman akan dialihkan ke beranda <i>index</i> awal sebelum <i>login</i>.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>J = Menu <i>logout</i> A = Beranda</p>

No.	Tampilan Web	Keterangan
15	 <p>The screenshot shows a web page for 'Media Pembelajaran Sistem Rem Kendaraan' from SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. The page has a green header with a car brake image. A navigation bar includes 'Beranda', 'Pendahuluan', 'Materi', 'Evaluasi', 'Hubungi kami', and 'Penutup'. Below the navigation, there are social media links for Facebook and Google+. The main content area is divided into three sections: a welcome message, a login form with fields for 'Username' and 'Password', and a sidebar containing a clock and a calendar for September 2016. A red box highlights the 'Hubungi kami' menu item.</p>	<h3 style="text-align: center;">Hubungi Kami</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Saat <i>cursor mouse</i> disentuhkan ke menu hubungi kami maka akan muncul pilihan submenu yaitu: Facebook dan Google+. • Saat salah satu submenu di klik maka halaman akan dialihkan ke profil akun facebook atau google+ pengembang <i>web</i>. <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD K[K] --- K1[K1] K --- K2[K2] </pre> </div> <p>K = Menu hubungi kami K1 = Facebook K2 = Google+</p>

No.	Tampilan Web	Keterangan
16		<p style="text-align: center;">Penutup (Penulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat <i>cursor mouse</i> disentuhkan ke menu penutup maka akan muncul pilihan submenu yaitu: Penulis <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR L[L] --- L1[L1] L1 --- L2[L2] </pre> </div> <p>L = Menu penutup L1 = Sub menu penulis L2 = <i>Display</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Saat submenu penulis di klik maka <i>display</i> akan menampilkan biodata diri pembuat <i>web</i>. Pada halaman content biodata diri huruf pada <i>display</i> menggunakan jenis huruf Arial dengan ukuran 12 pt, spasi 1.25 , dan warna hitam. Pada kata “Biodata Diri” diatur tebal. Dibawah kata “Biodata Diri” terdapat foto pembuat <i>web</i> pada bagian tengah.

Di bawah ini adalah isi dari konten menu beranda :

MEDIA PEMBELAJARAN MATERI SISTEM REM KENDARAAN

Merupakan *website* yang menyajikan materi pembelajaran tentang sistem rem kendaraan ringan yang berbasis pada teknologi informasi dan komunikasi. *Website* ini menyajikan berbagai materi, video , animasi, soal evaluasi dan room chat untuk berdiskusi. Diharapkan dengan hadirnya *website* ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa, meningkatkan minat para pendidik untuk mengembangkan multimedia pembelajaran yang kreatif dan inovatif, serta dapat menyemarakkan pembelajaran berbasis ICT pada dunia pendidikan kita. Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat memahami :

1. Identifikasi Sistem Rem dan Komponennya
2. Pemeliharaan Sistem Rem dan Komponennya

Selamat mempelajari isi *website* media pembelajaran ini.

Jika ada saran atau kritik silahkan disampaikan melalui facebook dan Email saya.

Terima kasih

Di bawah ini adalah isi dari konten menu petunjuk penggunaan :

Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan ini digunakan untuk mempermudah penggunaan media pembelajaran berbasis web materi sistem rem, maka diharapkan pengunjung membaca petunjuk penggunaan terlebih dahulu.

1. Saat Anda memasukkan alamat web www.remuny.hol.es maka anda akan masuk kehalaman beranda web ini.
2. Media pembelajaran berbasis web materi sistem rem ini terdapat 6 menu utama yaitu beranda, pendahuluan, materi, evaluasi, hubungi kami dan penutup. Untuk membuka menu ataupun sub menu maka klik salah satu menu yang ingin ditampilkan
3. Buatlah akun terlebih dahulu yang nantinya digunakan untuk *login* pada saat evaluasi dan diskusi. Cara membuat akun adalah dengan mengklik kata “daftar” pada bagian bawah kolom *login*. Setelah diklik maka akan muncul formulir yang harus Anda isi.
4. Buka sub menu kompetensi dasar yang ada pada menu pendahuluan untuk mengetahui kompetensi apa saja yang akan dikuasai saat mempelajari materi sistem rem yang ada pada media pembelajaran ini.
5. Menu materi terdapat 2 sub menu materi. Pelajari terlebih dahulu sub menu materi identifikasi sistem rem. Di dalam sub menu identifikasi sistem rem terdapat konten materi berupa tulisan dengan format pdf, video dan animasi *flash*. Untuk menampilkan file pdf dengan ukuran penuh maka klik *link* yang disediakan. Untuk memutar video dan animasi *flash* terdapat tombol navigasi didalamnya. Setelah sub menu materi identifikasi sistem rem selesai dipelajari, maka selanjutnya pelajari sub menu materi pemeliharaan sistem rem.
6. Setelah selesai mempelajari materi lakukan evaluasi dengan memilih menu evaluasi. Sebelum melakukan evaluasi Anda

diharuskan *login* terlebih dahulu pada akun Anda. Baca terlebih dahulu peraturan evaluasi.

7. Jika Anda sudah melakukan *login* maka menu materi, menu hubungi kami, dan menu penutup akan dihilangkan lalu akan ditambah menu *chat*.
8. Saat Anda memiliki pertanyaan yang ingin didiskusikan dengan guru/teman dan menanggapi pertanyaan, Anda dapat masuk ke menu *chat* untuk berdiskusi.
9. Saat Anda ingin memberikan komentar ataupun saran Anda bisa masuk menu hubungi kami melalui facebook dan email.
10. Menu penutup berisi sub menu penulis dan sub menu daftar pustaka. Jika Anda ingin mengetahui biodata penulis maka pilih sub menu penulis. Sedangkan jika Anda ingin mengetahui referensi yang digunakan maka pilih sub menu daftar pustaka.

Di bawah ini adalah isi dari konten menu kompetensi dasar :

Kompetensi

Mata Pelajaran : Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
Kendaraan Ringan

Kelas : XI

Alokasi waktu : 47 jam pelajaran

Kompetensi dasar : 1. Memahami Sistem Rem
2. Memelihara Sistem Rem

Materi pokok : 1. Identifikasi sistem rem dan komponennya
2. Pemeliharaan sistem rem dan komponennya

Tujuan Akhir.

Melalui proses pembelajaran diharapkan siswa dapat memahami :

1. Fungsi, prinsip dasar, konstruksi, komponen dan sistem operasi rem kendaraan ringan.
2. Prosedur pemeriksaan komponen-komponen sistem rem kendaraan ringan.
3. Prosedur pemeliharaan sistem rem kendaraan ringan

Deskripsi.

Judul materi ini adalah pemeliharaan sistem rem dan komponen-komponennya, di dalamnya akan dibahas mengenai :

Identifikasi Sistem Rem

1. Prinsip dasar pengereman
2. Sistem rem cakram
3. Sistem rem tromol
4. Sistem hidrolis
5. Sistem kontrol tekanan
6. Sistem penguat daya rem (booster)

Pemeliharaan Sistem Rem dan Komponennya

1. Pemeliharaan rem cakram
2. Pemeliharaan rem tromol
3. Pembuangan udara pada sistem hidrolis (*bleeding*)
4. Pengecekan *booster* rem
5. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem
6. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

Di bawah ini adalah isi dari konten menu identifikasi sistem rem :

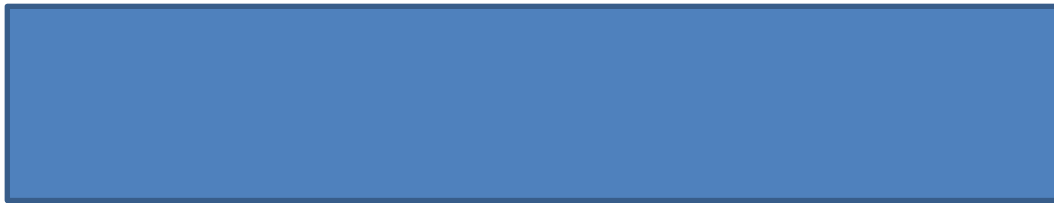
Identifikasi Sistem Rem

Tujuan Pembelajaran.

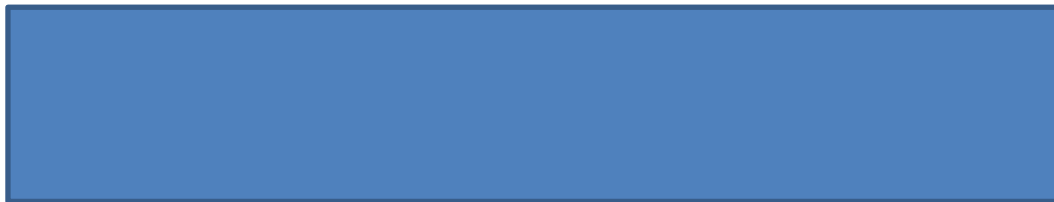
Setelah mempelajari materi identifikasi sistem rem ini siswa diharapkan mampu memahami :

1. Prinsip dasar pengereman
2. Sistem rem cakram
3. Sistem rem tromol
4. Sistem hidrolis
5. Sistem kontrol tekanan
6. Sistem penguat daya rem (booster)

Untuk memperbesar tampilan materi silahkan klik link berikut ini: [Perbesar](#)



Video ini menjelaskan tandem master silinder pada rem :



Untuk mengunduhnya silahkan klik link berikut ini : [Download](#)

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=hhYcYDEiPr0>

Video ini menjelaskan komponen - komponen pada rem Tromol:



Untuk mengunduhnya silahkan klik link berikut ini : [Download](#)

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=g4HqLoDjVRA>

Video ini menjelaskan Prinsip operasi pada rem cakram:



Untuk mengunduhnya silahkan klik link berikut ini : [Download](#)

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=F4fAPpj3p48>

Animasi di bawah ini Menjelaskan Mekanisme kerja dari Sistem rem



Di bawah ini adalah isi dari konten menu pemeliharaan sistem rem :

Pemeliharaan Sistem Rem

Tujuan Pembelajaran.

Setelah mempelajari materi pemeliharaan sistem rem ini, siswa diharapkan mampu memahami :

1. Pemeliharaan rem cakram
2. Pemeliharaan rem tromol
3. Pembuangan udara pada sistem hidrolis (bleeding)
4. Pengecekan booster rem
5. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem
6. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

Untuk memperbesar tampilan materi silahkan klik link berikut ini: [Perbesar](#)



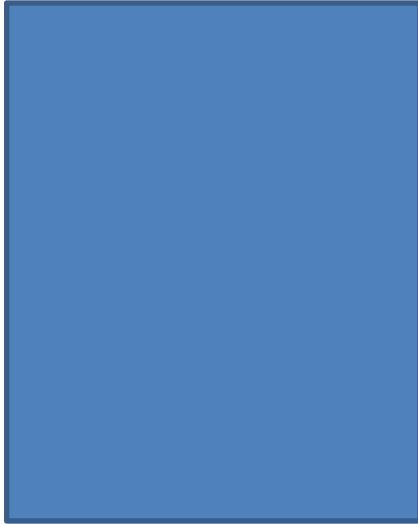
Video ini menjelaskan tentang cara melakukan bleeding sistem rem :



Untuk mengunduhnya silahkan klik link berikut ini : [Download](#)

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=n1NvtUwfRJc>

Di bawah ini adalah isi dari konten menu penulis :



Nama : Sidik Wahid Nuzuliyanto
Alamat : Kenalan RT 04, Potorono, Banguntapan, Bantul, DIY
Tempat/Tanggal Lahir : Bantul/ 18 Maret 1993
Pendidikan : 1. SD Nglaren
2. SMP N 1 Banguntapan
3. SMK N 3 Yogyakarta
4. Universitas Negeri Yogyakarta
Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif
NIM : 11504241025
No. Hp : 089610529365
Email : Sidikwahid93@gmail.com

Di bawah ini adalah isi dari konten menu beranda setelah *login* :

MEDIA PEMBELAJARAN MATERI SISTEM REM KENDARAAN

Selamat datang di website media pembelajaran materi sistem rem kendaraan, Anda *login* sebagai Siswa. Sekarang Anda dapat melakukan evaluasi dan diskusi.

Terima kasih

Sidik Wahid Nuzuliyanto

Di bawah ini adalah isi dari konten menu evaluasi (soal) :

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Alamat : Jl.Pramuka NO.62 Giwangan Yogyakarta

Mata Pelajaran : Pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga
Materi : Sistem rem kendaraan
Waktu : **60:00**

**Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan mengklik (A,B,C,D)
pada jawaban yang tersedia.**

Di bawah ini adalah isi dari konten menu evaluasi (peraturan ujian) :

Ujian Sistem Rem

Waktu Pengerjaan : 60 menit

Jumlah Soal : 40

PERATURAN

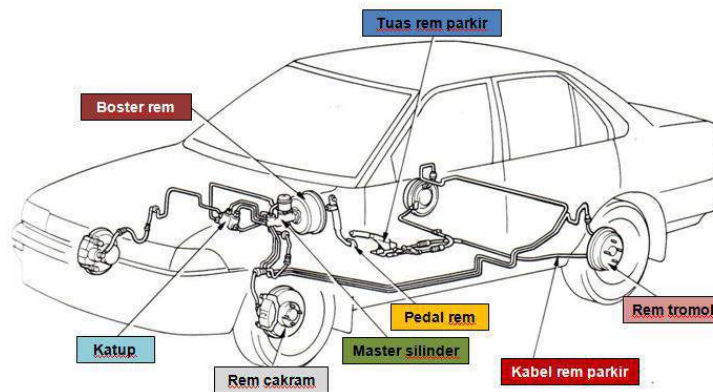
1. Bacalah dengan teliti setiap soal sebelum menjawab
2. Pengerjaan soal ujian akan diberikan batasan waktu, apabila waktu telah habis, Anda tidak dapat lagi mengisi / mengoreksi kembali jawaban dari soal-soal yang tersedia.
3. Setelah Anda selesai mengerjakan, klik tombol 'jawab' di paling bawah soal.
4. Skor atau nilai hanya akan ditampilkan saja tanpa adanya sertifikasi nilai untuk di download

Saya Mengerti dan Siap Untuk Mengikuti Tes

Identifikasi Sistem Rem

Pengarang : Sidik Wahid Nuzuliyanto

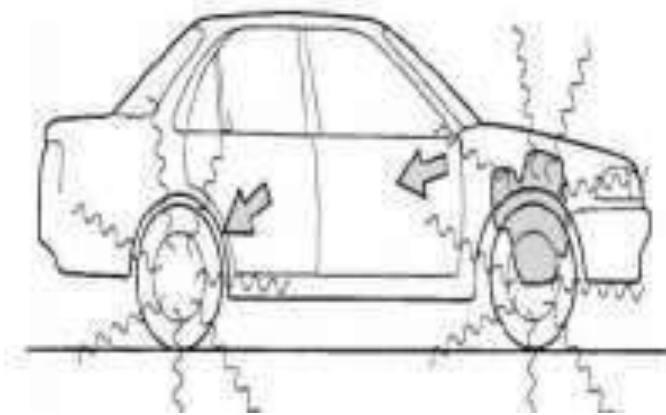
Sistem rem dirancang untuk mengurangi kecepatan (memperlambat) dan menghentikan kendaraan atau untuk memungkinkan parkir pada tempat yang menurun. Sistem rem sangat penting pada kendaraan dan berfungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin untuk pengendaraan yang aman. Dewasa ini menurut para praktisi otomotif, rem merupakan kebutuhan sangat penting untuk keamanan berkendara dan juga dapat berhenti di tempat manapun, dan dalam berbagai kondisi dapat berfungsi dengan baik dan aman.



Gambar 1. Sistem rem kendaraan

A. Prinsip dasar pengereman

Rem kendaraan dirancang untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan dengan mengubah energy kinetik (energi gerak) menjadi energi panas. Kampas rem menekan tromol/cakram sehingga menimbulkan gesekan yang menghasilkan energi panas. Intensitas panas sebanding dengan bobot dan kecepatan kendaraan.



Gambar 2. Energi kinetic dirubah menjadi energi panas

Gesekan adalah perlawanan terhadap gerakan yang dihasilkan dari dua benda yang bergerak atau bergesekan satu sama lain. Ada dua jenis gesekan: kinetik dan statis . Gesek kinetik terjadi antara dua benda , salah satunya bergerak . Gesekan kinetik selalu menghasilkan panas . Semakin banyak gesekan kinetik yang dihasilkan, semakin banyak pula panas yang dihasilkan. Sistem pengereman kendaraan menggunakan gesekan kinetik untuk mengubah energi dari kendaraan yang bergerak menjadi panas. Gesekan statis terjadi antara dua benda yang diam. Sistem pengereman kendaraan menggunakan gesekan statis untuk menahan kendaraan ketika sedang diparkir . Gesekan statis tidak menghasilkan panas . Berbagai faktor mempengaruhi gesekan yang dihasilkan antara dua buah benda, antara lain :

1. Kekasaran permukaan dua benda.

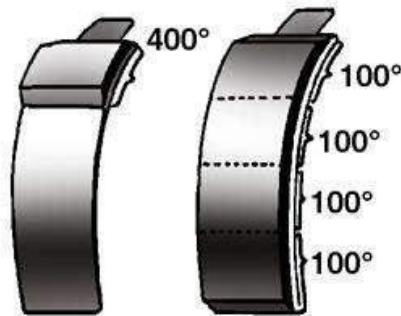
Semakin kasar permukaan suatu benda semakin banyak gesekan yang dihasilkan. Permukaan yang sangat kasar membuat gesekan menjadi besar, tetapi permukaan kasar juga mengakibatkan permukaan gesekan akan cepat aus. Oleh karena itu , rem kendaraan menggunakan permukaan relatif halus untuk menghindari permukaan gesek cepat aus. Oleh karena itu untuk mengkompensasi permukaan yang halus, maka rem kendaraan menggunakan dengan sejumlah tekanan diatas area kontak gesekan yang relatif besar .

2. Tekanan

Semakin besar tekanan pada suatu benda, semakin banyak gesekan yang dihasilkan. Oleh karena itu, semakin besar tekanan yang diterapkan untuk rem dengan semua faktor lainnya, maka semakin besar daya rem yang dihasilkan.

3. Jumlah bidang gesek

Semakin besar jumlah bidang kontak bersama antara dua benda, semakin besar jumlah gesekan yang dihasilkan. Sistem pengereman kendaraan menggunakan bidang kontak sebesar mungkin. Semakin besar bidang kontak dari sepatu rem atau pad, semakin berkurang panas yang dihasilkan pada sepatu rem atau pad. Semakin sedikit panas memungkinkan rem lebih efisien.



Gambar 3. Luas bidang gesek kanvas/sepatu rem rem

4. Panas dan bidang gesek rem (Brake Linings).

Permukaan gesekan pada kampas rem sangatlah penting, kampas rem menghasilkan gesekan langsung pada permukaan gesek lain, baik rem tromol atau cakram. Kampas rem dan materi bidang gesek rem harus memiliki karakteristik khusus, antara lain :

- a. Rem tromol atau cakram harus dapat membuang panas dengan mudah.
- b. Menahan bentuknya di bawah panas yang sangat tinggi.
- c. Menahan perubahan suhu yang cepat, menahan kebengkokan dan distorsi.

Sehingga tromol dan cakram biasanya terbuat dari besi atau baja yang dikombinasikan dengan aluminium. Kampas rem harus lebih lembut dari

pada tromol atau cakram. Sedangkan kampas rem terbuat dari bahan organik, partikel logam, dan mineral lainnya menjadi satu kesatuan.

Catatan: Selama bertahun-tahun, asbes umumnya digunakan dalam kampas rem.

5. Berat dan Kecepatan.

Semakin berat kendaraan yang bergerak, semakin banyak energi kinetik yang dimilikinya. Sistem rem harus mengubah energi kinetik menjadi panas, sehingga setiap peningkatan berat kendaraan semakin besar permintaan gaya rem. Rem pada kendaraan yang kelebihan beban menjadi tidak efektif, karena rem akan terlalu panas. Ketika kecepatan kendaraan meningkat, rem harus mengkonversi empat kali jumlah energi kinetik menjadi panas. Kecepatan sangat meningkat permintaan gaya rem juga meningkat. Kombinasi kecepatan dan berat yang berlebihan dapat menyebabkan rem kendaraan melampaui batas kinerja rem, yang mengakibatkan kerugian serius tenaga pengereman.

6. Gesekan antara ban dan Jalan

Titik dimana kontak ban kendaraan dengan jalan disebut jejak ban. Perubahan jejak ban mempengaruhi kemampuan kendaraan untuk berhenti. Berikut adalah faktor yang mempengaruhi jejak ban.

- a. Semakin besar diameter ban, semakin besar telapak. Sebagai aturan umum, bahwa semakin besar diameter ban, diperlukan gaya rem yang lebih besar dan semakin lebar ban, juga diperlukan kekuatan pengereman lebih besar untuk menghentikan kendaraan.
- b. Berat kendaraan berlebihan dapat mendistorsi telapak ban dan dengan demikian mengurangi pegangan ban di jalan. Ban yang tidak bisa menahan jalan dapat mengurangi kemampuan kendaraan untuk berhenti. Kecepatan kendaraan yang tinggi, juga dapat sebabkan kendaraan terangkat karena factor aerodinamis. Lifting dapat mengurangi pegangan ban di jalan dan mengurangi kemampuan kendaraan untuk berhenti.
- c. Untuk mengontrol kendaraan, cengkeraman harus tetap ada pada tapak ban. Jika hal ini hilang, kendaraan berada di luar kendali. Sehingga tenaga pengereman akan berkurang jika rem mengunci

roda (blokir). Jika sistem rem terlalu mudah mengunci roda (roda blokir), secara signifikan mengurangi gaya pengereman dan kontrol kendaraan.

B. Sistem Rem Cakram

Gaya gesek didapatkan dari gesekan antara cakram (piringan) dengan pad.

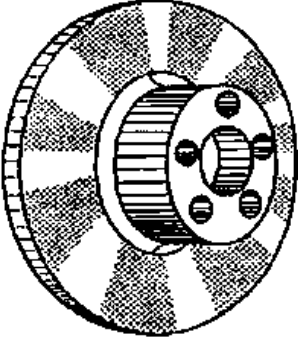



Gambar 4. Rem Cakram

Piringan cakram → berputar bersama-sama roda

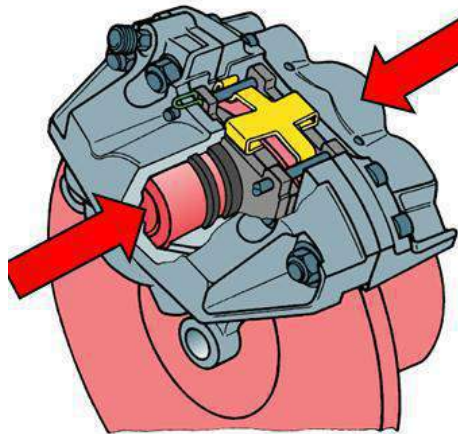
Kaliper dan pad → terpasang pada aksel

1. Macam-macam piringan/cakram

<p>Cakram Penuh</p> <p>Cakram penuh digunakan untuk mobil ukuran sedang, kecepatan mobil menengah, pendinginan cukup baik, dan harga relative murah.</p>  <p>Gambar 5. Cakram penuh</p>	<p>Cakram Ventilasi</p> <p>Cakram dengan ventilasi digunakan untuk mobil ukuran berat, kecepatan mobil tinggi, pendinginan baik, harga relatif mahal.</p>  <p>Gambar 6. Cakram Ventilasi</p>
---	--

2. Macam-macam kaliper

a. Kaliper tetap



Gambar 7. Kaliper Tetap

- Kaliper terpasang mati pada aksel
- Masing – masing sisi kaliper terdapat piston
- Pad dipasang pada kaliper dengan dua buah pin

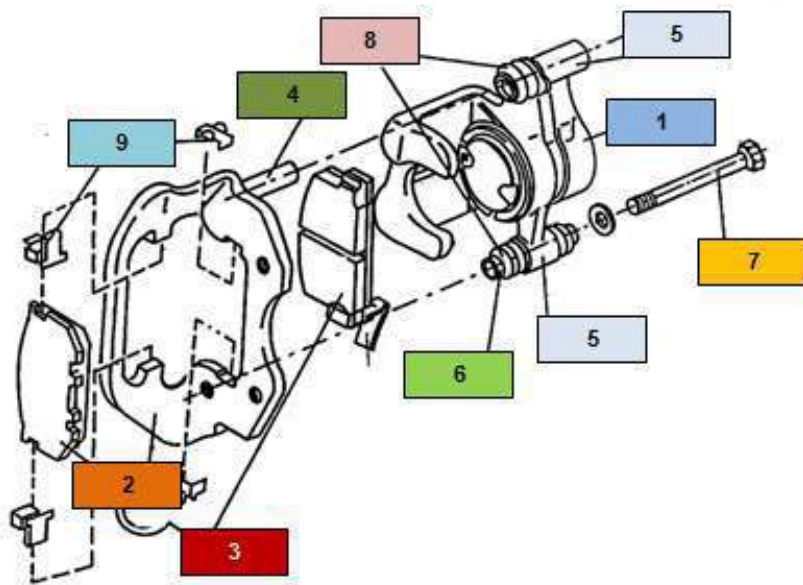
Cara kerja:

Pedal rem diinjak → Tekanan cairan rem mendorong piston ke pad dan menjepit cakram

Pedal rem dilepas → Dua piston dikembalikan pada posisi semula oleh sil secara otomatis

Digunakan: Konstruksi sederhana dan murah tidak sering digunakan lagi.

b. Kaliper Luncur Satu Piston



Gambar 8. Komponen kaliper luncur 1 piston

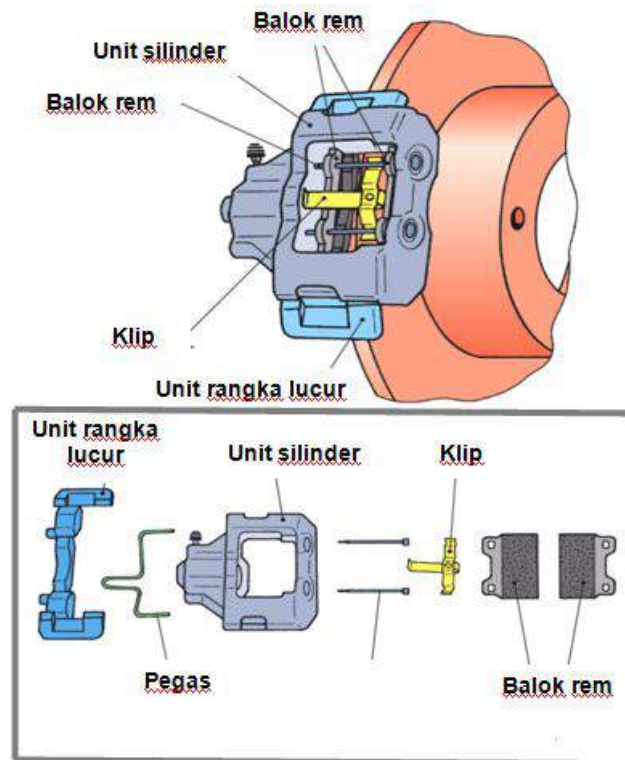
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Kaliper luncur | 6. Tabung pengantar |
| 2. Rangka tetap | 7. Baut pengantar |
| 3. Pad | 8. Karet pelindung kotoran |
| 4. Batang pengantar | 9. Klip |
| 5. Bushing | |

Cara kerja:

- 1) Tekanan cairan rem dalam silinder menekan piston dan dasar silinder;

- 2) Piston bergerak ke kiri mendorong pad 1 sampai pad menempel pada permukaan gesek cakram;
- 3) Untuk selanjutnya tekanan hidraulis disamping menekan piston juga menekan dasar silinder \Rightarrow unit silinder bergerak ke kanan mendorong pad 2 dengan arah berlawanan dengan pad 1;
- 4) Pad 1 didorong ke kiri oleh piston dan pad 2 didorong kekanan oleh unit silinder, ke arah permukaan gesek cakram;
- 5) Gerakan kedua pad dengan arah berlawanan selanjutnya menjepit permukaan gesek cakram \rightarrow terjadi pengereman.

c. Kaliper luncur dua piston

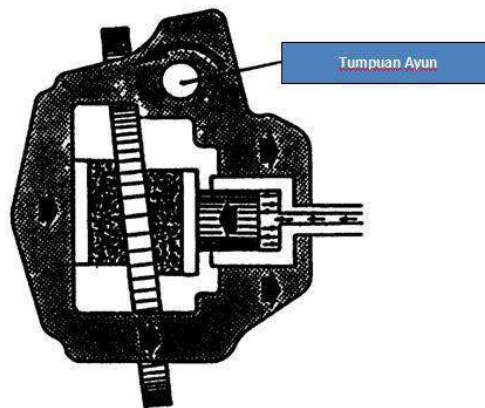


Gambar 9. Kaliper Luncur 2 Piston

Cara kerja:

- 1) Tekanan cairan rem dalam silinder menekan piston 1 dan piston 2;
- 2) Piston 1 bergerak ke kiri mendorong pad ke arah permukaan gesek cakram;

- 3) Piston 2 bergerak ke kanan mendorong unit rangka luncur \Rightarrow pad 2 terdesak ke arah permukaan gesek cakram pada sisi yang lainnya;
 - 4) Pad 1 di dorong ke kiri oleh piston 1 dan pad 2 di dorong ke kanan oleh unit rangka luncur ke arah permukaan gesek cakram;
 - 5) Gerakan ke dua pad dengan arah yang berlawanan selanjutnya menjepit permukaan gesek cakram \Rightarrow terjadi pengereman.
- d. Kaliper Berayun



Gambar 11. Kaliper Berayun

Pengertian: Kaliper berputar pada pusat putar secara berayun bila terjadi tekanan cairan rem.

Konstruksi:

- Unit kaliper terpasang menjadi satu dengan rangka;
- Unit kaliper terpasang pada pusat putar;
- Letak kedua pad tidak segaris dengan sumbu piston.

Cara kerja:

- 1) Tekanan cairan rem menekan piston dan unit silinder;
- 2) Piston bergerak ke kiri mendorong pad 1 ke arah permukaan gesek cakram;
- 3) Selanjutnya tekanan cairan rem juga mendesak dasar silinder \Rightarrow unit kaliper bergerak mengayun mendorong pad 2 kekanan, ke arah permukaan gesek cakram;
- 4) Gerakan kedua pad dengan arah berlawanan kedua permukaan gesek cakram \Rightarrow cakram terjepit \Rightarrow terjadi pengereman.

e. Pad (brake-pads)



Gambar 12. Pad Rem

Pada rem tromol, bantalan rem di keling atau di lem pada sepatu rem. Pada rem cakram, pad dilem pada plat penyangga. Kontak logam lembaran atau listrik dapat dipasang ke dalam bantalan rem untuk berfungsi sebagai indikator-batas pemakaian pad.

C. Sistem Rem Tromol

Tromol berputar bersama-sama dengan roda. Dalam beberapa sistem rem, tromol merupakan hub roda dan bantalan roda. Tromol harus bulat sempurna dan konsentris dengan poros. Pedal rem akan bergetar jika tromol tidak bulat sempurna atau nonconcentric dengan spindle atau poros. Alur-alur pada permukaan dalam tromol (bidang gesek) akan terbentuk karena gesekan, tromol beralur mengakibatkan koefisien gesek berkurang. Tromol juga harus dapat menyerap dan menghilangkan sejumlah panas yang timbul akibat gesekan.

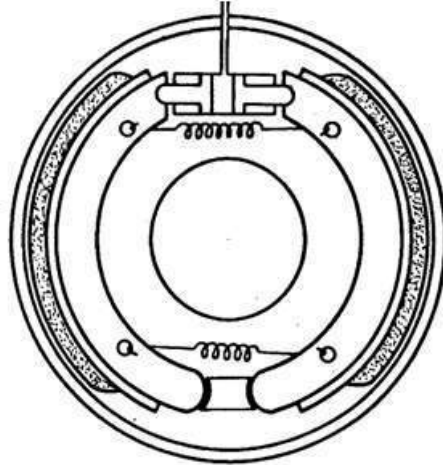


Gambar 13. Rem Tromol

1. Cara kerja Rem tromol

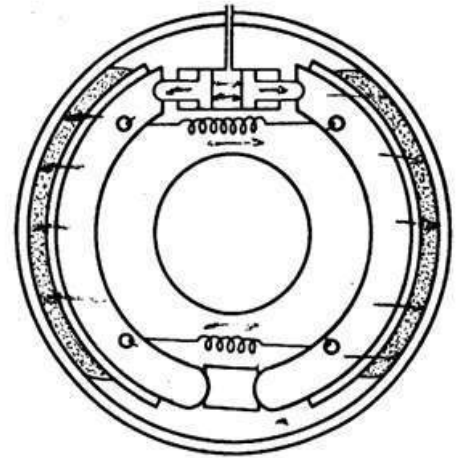
Tidak bekerja

Tidak ada tekanan hidrolik →
torak silinder roda tidak tertekan →
tidak terjadi pengereman



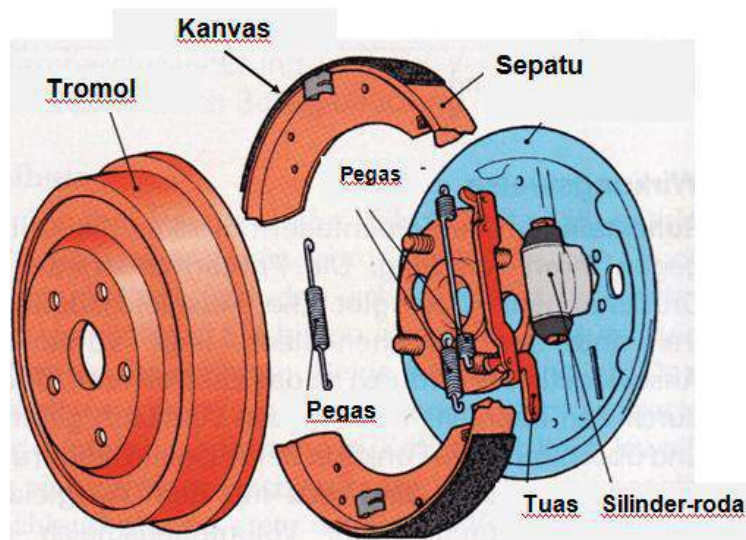
Bekerja

Tekanan hidrolik menekan torak silinder roda →
kanvas menekan tromol



Gambar 14. Kerja Rem Tromol

2. Komponen-komponen Rem tromol



Gambar 15. Komponen Rem Tromol

a. Tromol

Tromol rem (brake drum) umumnya terbuat dari besi tuang (gray cast iron) dan gambar penampangnya seperti terlihat pada gambar di bawah. Tromol rem ini letaknya sangat dekat dengan sepatu rem tanpa bersentuhan dan berputar bersama roda. Ketika

kanvas/sepatu rem menekan permukaan bagian dalam tromol bila rem bekerja, maka gesekan panas tersebut dapat mencapai suhu setinggi 200°C sampai 300°C.



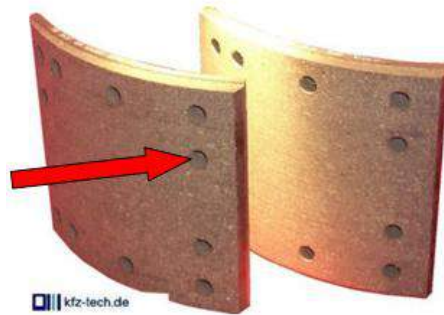
Gambar 16. Tromol Rem

b. Sepatu rem/kanvas/sepatu rem rem

Sepatu rem (brake shoe), seperti juga tromol (drum) memiliki bentuk setengah lingkaran. Biasanya sepatu rem dibuat dari pelat baja. Kanvas/sepatu rem dipasang dengan jalan dikeling (pada kendaraan besar) atau dilem (pada kendaraan kecil) pada permukaan yang bergesekan dengan tromol. Kanvas/sepatu rem ini harus dapat menahan panas dan aus dan harus mempunyai koefisien gesek yang tinggi. Koefisien tersebut sedapat mungkin tidak mudah dipengaruhi oleh keadaan turun naiknya temperatur dan kelembaban yang silih berganti. Umumnya kanvas/sepatu rem (lining) terbuat dari campuran fiber metalic dengan brass, lead, plastik dan sebagainya dan diproses dengan ketinggian panas tertentu.

Kanvas yang dikeling di atas sepatu rem
(untuk truk dan bis)

Kanvas yang dilem di atas sepatu rem
(kendaraan kecil)



Gambar 17. Sepatu Rem

c. Selfenergizing Effect.

Beberapa factor yang dapat meningkatkan efek pengereman diantaranya adalah menekan pedal rem lebih keras, konstruksi penahan sepatu rem dan arah rotasi tromol. Faktor yang terakhir dari faktor-faktor ini disebut selfenergizing efek dari sepatu rem.

Ketika sepatu menekan tromol pada saat tromol berputar, gesekan pada titik di mana kontak bidang gesek tromol dengan kanvas/sepatu rem sepatu rem akan menarik sepatu rem ke dalam tromol.

Hal ini akan berakibat sepatu rem akan semakin kuat menekan tromol. Semakin cepat kendaraan bergerak, semakin besar tromol rotasi, dan semakin besar efek penekanan. Kondisi tersebut dinamakan self-energizing effect pada rem tromol

d. Macam-macam Rem tromol

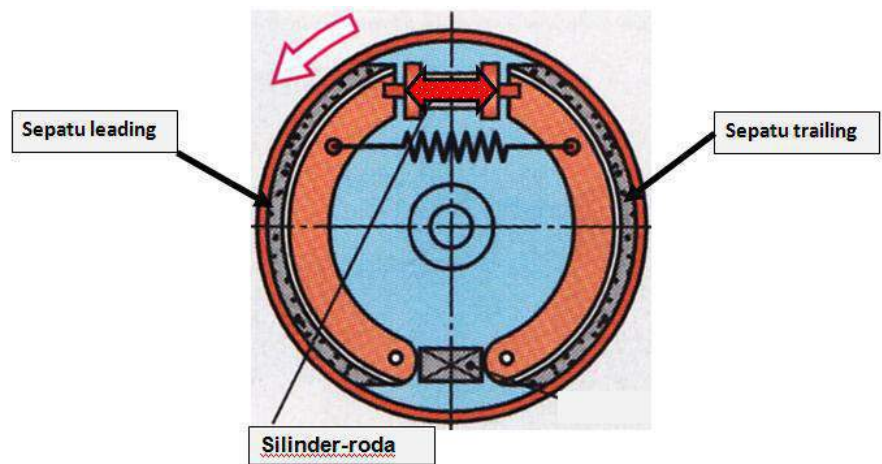
Rem tromol dalam garis besar dibedakan dalam dua kelompok yaitu : Rem tromol Non servo dan Rem tromol servo.

1) Rem tromol Non servo

Rem tromol non-servo digunakan pada kendaraan yang lebih kecil, dengan front-wheel drive. Pada kendaraan ini, rem belakang hanya menerima sebagian kecil dari beban pengereman dan dapat dirancang lebih sederhana. Rem non-servo menggunakan jenis yang sama dari silinder roda

sebagai penekan sepatu rem. Tekanan silinder roda mendorong kedua sepatu rem ke luar. Sepatu depan terdapat selfenergizing effect karena mendapat pengaruh dari putaran tromol (gerakan sepatu rem searah dengan putaran tromol) disebut dengan sepatu rem primer atau leading. Namun, sepatu rem belakang menekan tromol dan berlawanan arah dengan putaran tromol sehingga tidak memiliki self-energizing atau disebut trailing. Sepatu rem belakang bekerja hanya dengan tekanan hidrolis silinder roda belakang. Jika kendaraan bergerak mundur terjadi hal yang sebaliknya.

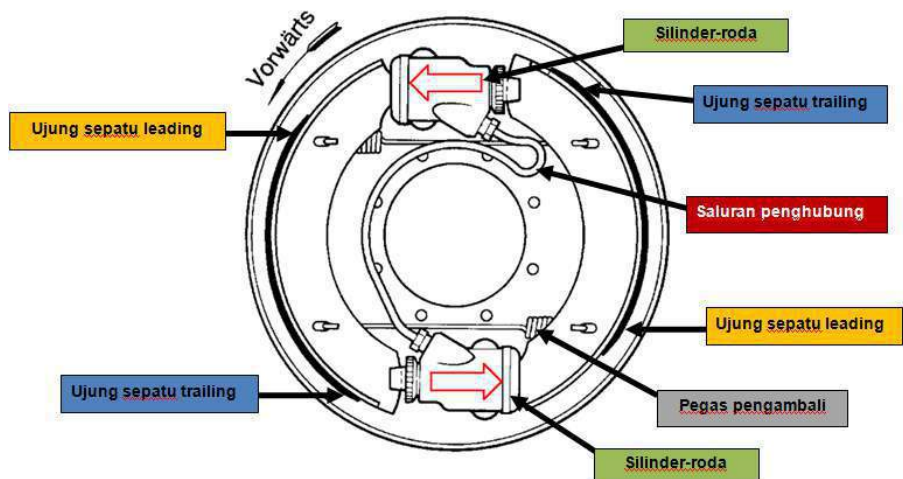
a) Leading-Trailing/Simplek



Gambar 18. Tipe Leading and Trailing

Cara kerja rem tromol tipe leading-Trailing jauh lebih sederhana daripada sistem yang lain. Ketika pedal rem ditekan silinder roda mendorong dengan tekanan yang sama pada setiap sepatu rem. Pada gilirannya, hal ini memaksa bagian atas setiap sepatu luar menuju tromol, dan masing-masing sepatu rem bertumpu pada penahan (anchor) yang terletak di bagian bawah dari bakcking plate

b) Two Leading/Duplek



Gambar 19. Tipe dua leading dan trailing

Tipe dua-leading sepatu dibagi menjadi dua: single action dan double action. Tipe single action two-leading shoe mempunyai dua silinder roda yang masing-masing mempunyai satu piston pada tiap sisinya (lihat gambar 19). Bila rem bekerja, kendaraan dalam kondisi gerak maju, maka kedua sepatu akan berfungsi sebagai leading shoe. Apabila tromol berputar pada arah panah (gerak maju), maka tipe ini mempunyai tekan pengereman yang tinggi. Tetapi, ada suatu kerugian pada tipe ini, bila rem berputar dalam arah yang berlawanan (arah mundur), maka kedua sepatu akan bekerja sebagai trailing shoe dan menghasilkan tenaga pengereman yang kecil. Tipe ini digunakan pada rem depan kendaraan penumpang dan niaga. Tipe double-action two leading shoe mempunyai dua silinder roda, dan pada tiap sisinya terdapat dua piston. Bila tipe single-action bekerja sebagai self-energizing force dalam satu arah saja, maka tipe double-action ini bekerja efisiensi dalam dua arah, maju dan arah mundur. Tipe ini banyak digunakan pada rem belakang kendaraan niaga.

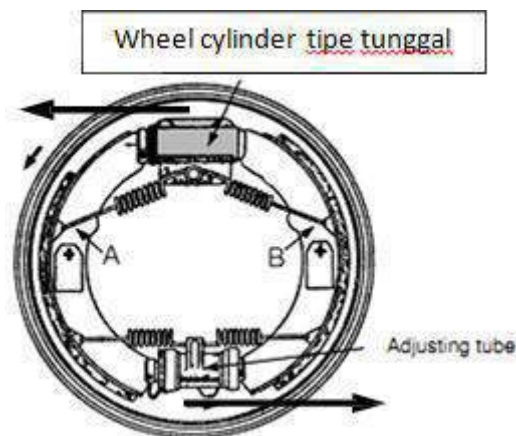
Rem tromol tipe dua two leading adalah hampir sama dengan tipe two leading akan tetapi tipe dua two leading menggunakan dua silinder roda masing-masing dengan dua piston dengan demikian semua sepatu rem

memiliki self-energizing efek baik kendaraan bergerak maju maupun mundur.

2) Rem tromol Servo

Pada rem servo kedua sepatu primer dan sekunder berkontribusi terhadap proses pengereman. Sistem rem servo menggunakan piston silinder roda piston tunggal (servo) atau menggunakan silinder roda dengan piston ganda (duo servo), yang terpasang di bagian atas dari backing plat. Bagian bawah sepatu rem (dudukan sepatu rem) tidak melekat pada backing plate. Sebaliknya, sepatu yang terhubung melalui penyetel roda bintang yang mengambang.

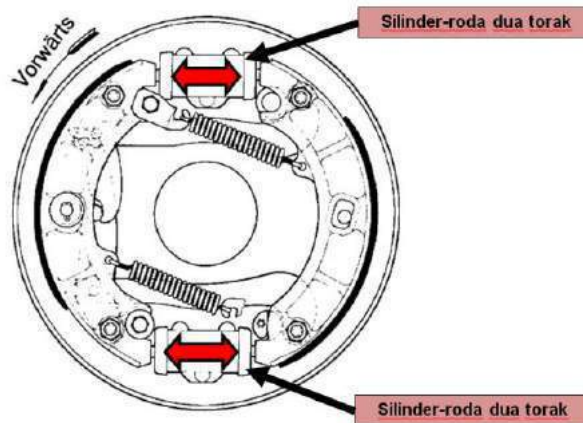
a) Tipe uni-servo (SERVO SATU PISTON)



Gambar 20. Tipe uni-servo

Tipe uni-servo mempunyai silinder roda tunggal dengan satu piston saja, dan penyetelannya berhubungan dengan kedua sepatunya. Bila piston di dalam wheel cylinder mendorong bagian atas kiri hingga menyentuh tromol, maka fungsi sepatu sebagai leading shoe, dan bekerja dengan daya pengereman yang tinggi. Juga terdapat kelemahan pada tipe ini, dimana bila tromol berputar pada arah yang berlawanan, maka kedua sepatu berfungsi sebagai trailing shoe dan hanya mampu menghasilkan daya pengereman yang kecil.

b) Tipe duo-servo (SERVO DUA PISTON)



Gambar 21. Tipe duo-servo

Tipe duo-servo ini merupakan versi penyempurnaan uni-servo yang mempunyai dua piston pada setiap silinder rodanya. Selama silinder roda menekan kedua sepatu rem saat rem bekerja, maka tipe ini mempunyai gaya pengereman yang tinggi terhadap tromol tanpa terpengaruh oleh gerak arah putaran roda. Tipe ini digunakan pada rem belakang kendaraan niaga.

e. Silinder Roda

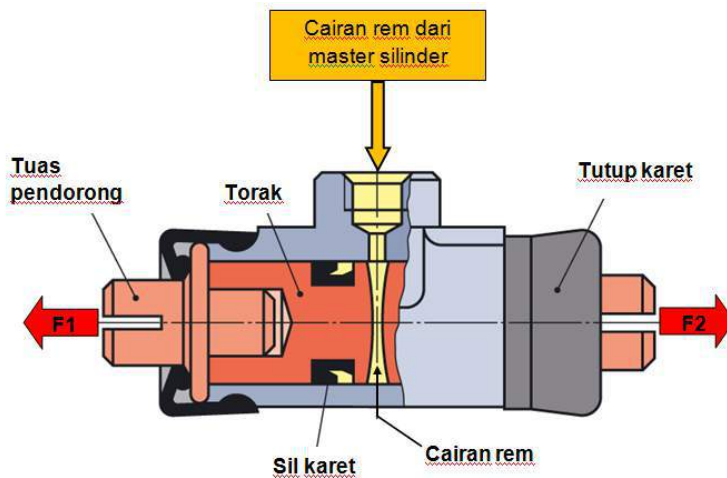


Gambar 22. Silinder Roda

Ketika pengemudi menginjak pedal rem, tekanan hidrolis dari master silinder bergerak ke silinder roda. Dalam silinder roda, tekanan hidrolis menyebabkan seal piston untuk mendorong piston. Tindakan dari tekanan hidrolis silinder memaksa sepatu rem terhadap tromol. Ketika sopir melepaskan pedal rem dari injakan, hal ini mengurangi tekanan hidrolis. Pegas pengembali sepatu rem kemudian menarik sepatu rem kembali ke posisi semula. Silinder roda terhubung ke master silinder melalui serangkaian pipa baja dan selang karet khusus tekanan tinggi. Silinder roda dibautkan

pada backing plate rem. Setiap silinder roda memiliki katup penguras yang memungkinkan dapat membuang udara dari silinder roda.

1) Komponen-Komponen silinder roda



Gambar 23. Komponen Silinder Roda

2) Cara kerja

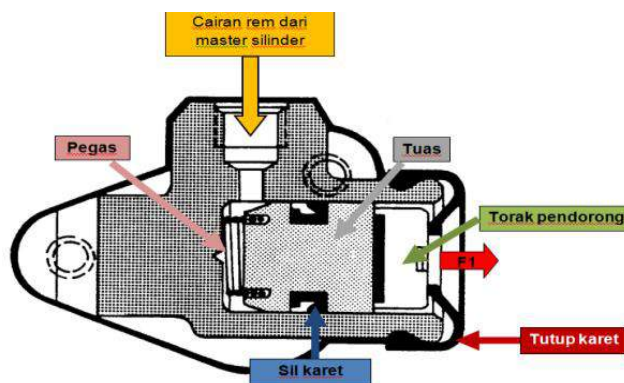
Langkah tekan: Tekanan cairan rem yang di bangkitkan silinder master menekan sil karet silinder roda.

Langkah lepas: Tekanan cairan rem tidak ada. Tegangan pegas pengembali sepatu rem tromol menekan sil karet silinder roda, cairan rem mengalir kembali ke silinder master.

3) Macam-macam silinder roda

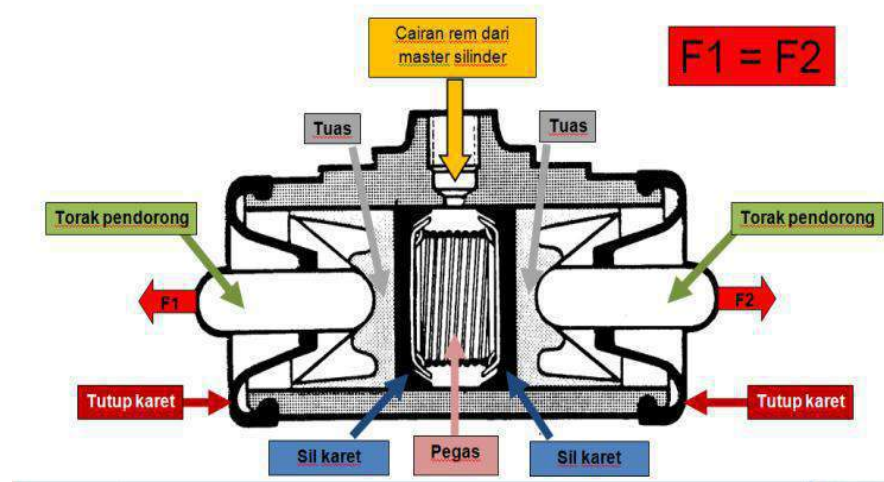
Silinder roda dapat dibedakan menjadi tiga macam:

- a) Silinder roda satu piston digunakan pada sistem dupleks dan sistem servo



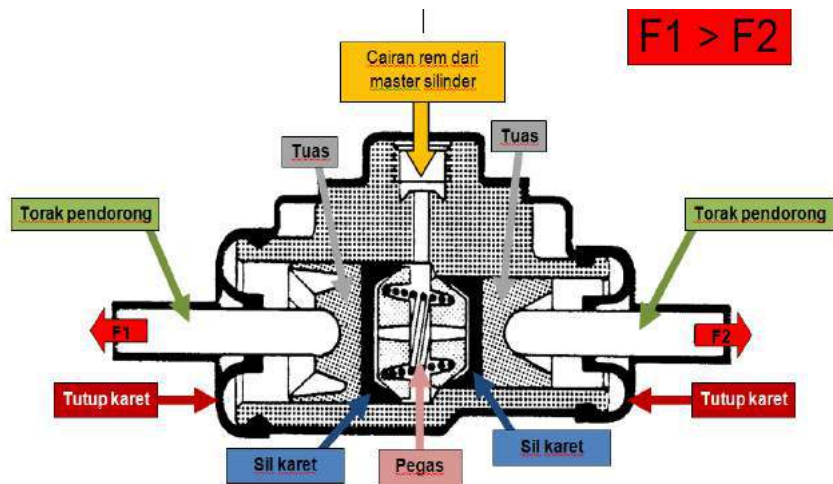
Gambar 24. Silinder Roda 1 Piston

- b) Silinder roda dua piston satu silinder digunakan pada sistem duo dupleks, sistem duo servo.



Gambar 25. Silinder Roda 2 Piston

- c) Silinder dua roda dua piston dengan silinder bertingkat digunakan pada sistem simpleks, sistem duo servo

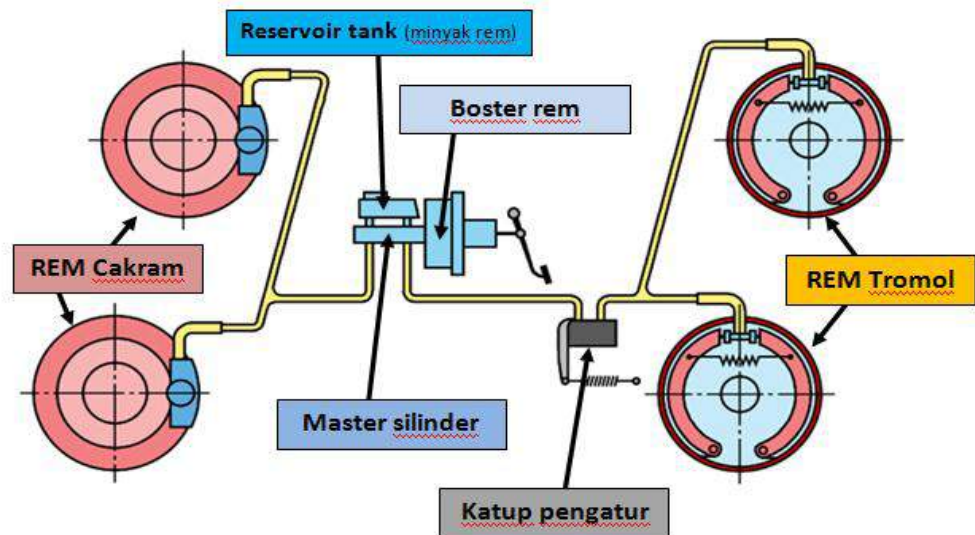


Gambar 26. Silinder Roda Bertingkat 2 Piston

D. Sistem hidrolik

Rem hidraulik lebih responsif dan lebih cepat dibanding dengan tipe lainnya, dan juga konstruksinya lebih sederhana. Rem hidraulik juga

mempunyai konstruksi yang khusus dan handal (superior design flexibility). Dengan adanya keuntungan tersebut, rem hidraulis banyak digunakan pada kendaraan penumpang dan truk ringan. Komponen-komponen pada system hidrolik adalah sebagai berikut.



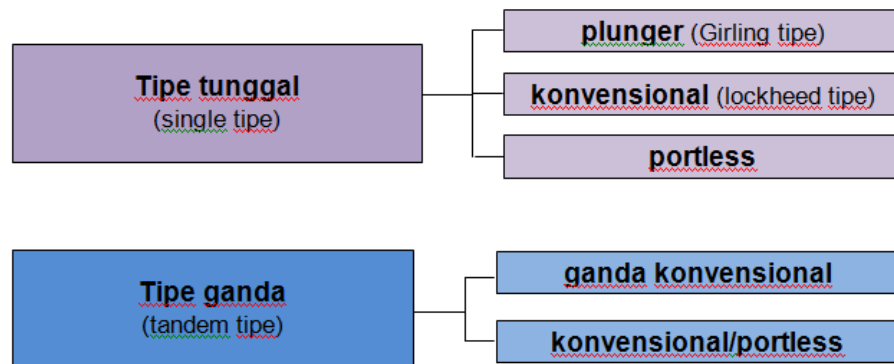
Gambar 27. Komponen Rem Kaki Hidrolis

1. Master silinder

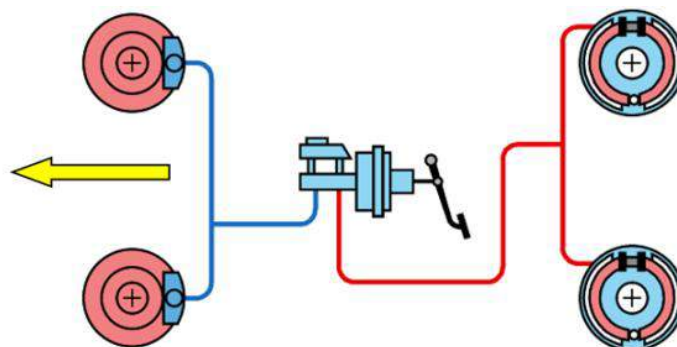
Master silinder (master cylinder) mengubah gerak pedal rem ke dalam tekanan hidraulis. Master silinder terdiri dari resevoir tank, yang berisi minyak rem, demikian juga piston dan silinder, yang membangkitkan tekanan hidraulis. Ada dua tipe silinder: tipe tunggal dan tipe ganda (tandem).



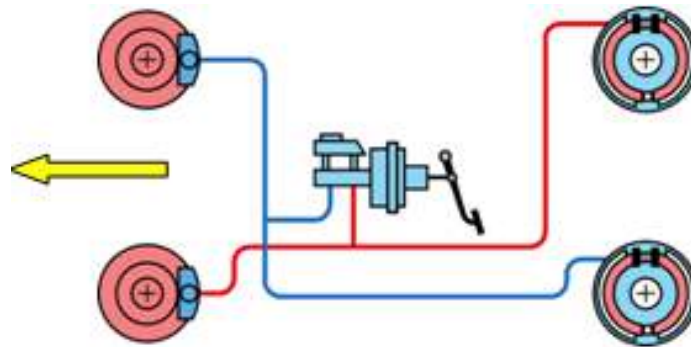
Gambar 28. Master Silinder



Master silinder tipe ganda (tandem type master cylinder) banyak digunakan dibandingkan dengan tipe tunggal (single type). Pada master silinder tandem, sistem hidrauliknya dipisahkan menjadi dua, masing-masing untuk roda-roda depan dan belakang. Dengan demikian bila salah satu sistem tidak bekerja, maka sistem lainnya akan tetap berfungsi dengan baik.

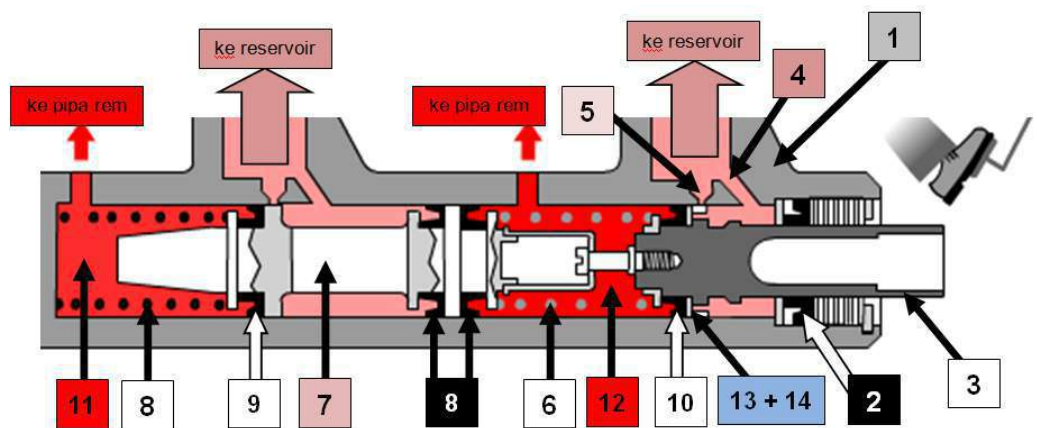


Gambar 29. Pada kendaraan penggerak roda belakang (RWD)
 Pada kendaraan penggerak roda belakang (RWD), salah satu sistem rem hidraulis pada roda depan dan sistem yang satunya terletak pada roda belakang.



Gambar 30. Pada kendaraan penggerak roda depan (FWD)
 Pada kendaraan penggerak roda-roda depan (FWD), terdapat beban tambahan pada roda depan. Untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan sistem hidraulis split silang (diagonal split hydraulic system) yang terdiri dari satu set saluran rem untuk roda kanan depan dan kiri belakang, dan satu set saluran rem untuk roda kiri depan dan kanan belakang, dengan demikian efisiensi pengereman tetap sama pada kedua sisi (tetapi dengan setengah daya penekanan normal) walaupun salah satu dari kedua sistem tersebut terjadi kerusakan.

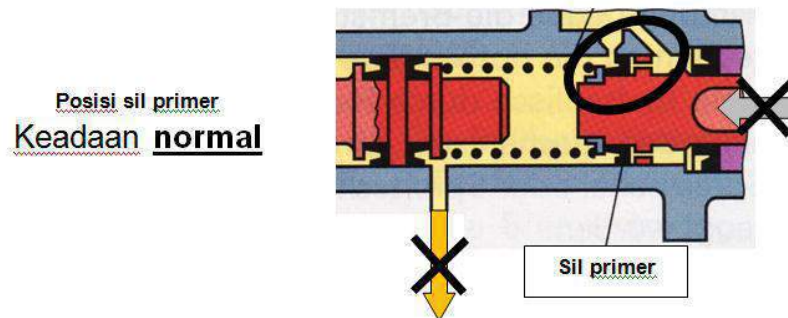
a. Komponen-komponen master silinder



Gambar 31. Komponen Master Silinder

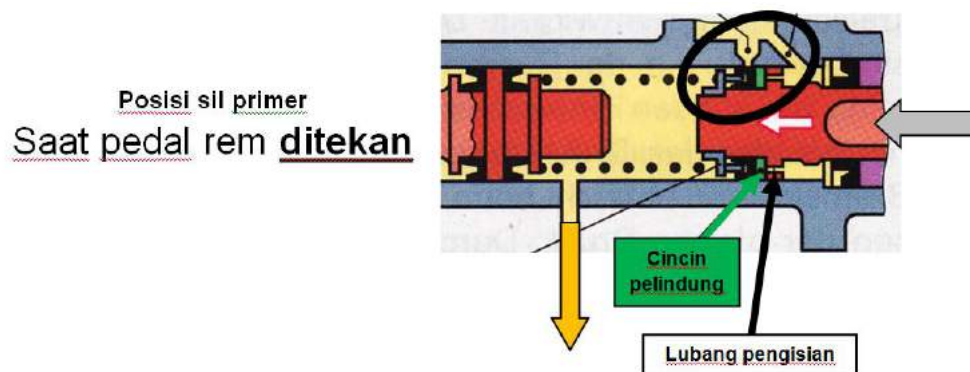
1. Silinder
2. Seal karet sekunder
3. Piston pertama

4. Lubang penambah
 5. Lubang kompensasi
 6. Pegas (rumah batang pendorong 2)
 7. Piston kedua
 8. Pegas (rumah batang pendorong 1)
 9. Seal karet primer batang pendorong 1
 10. Seal karet primer batang pendorong 2
 11. Rumah batang pendorong 1
 12. Rumah batang pendorong 2
 13. +14. Cincin pelindung + Lubang pengisian
- b. Cara kerja master silinder tandem
- 1) Keadaan normal



Gambar 32. Cara Kerja Master Sillinder Sil primer Normal
Sil primer piston I dan II berada di antara lubang kompensasi dengan lubang penambahan; Lubang penambahan dan kompensasi selalu berhubungan dengan reservoir.

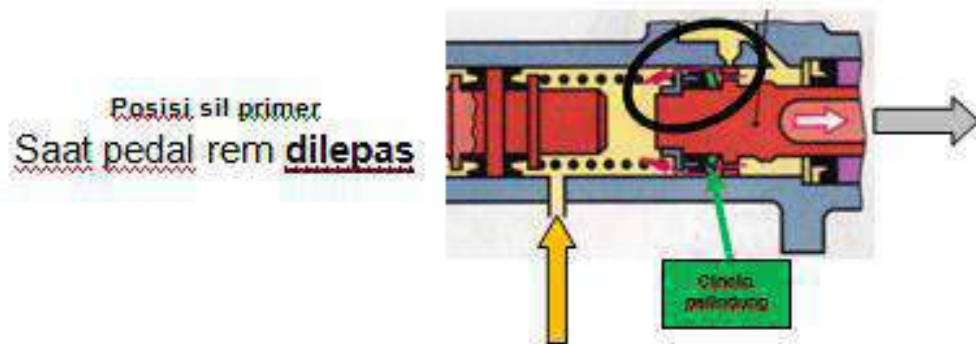
- 2) Saat pedal rem ditekan



Gambar 33. Cara Kerja Master Sillinder Sil primer Normal Saat ditekan

Piston I bergerak maju dan menutup lubang kompensasi. Timbul tekanan hidraulik di depan piston I dan mendorong piston II maju menutup lubang kompensasi. Tekanan hidraulik di depan piston I dan II disalurkan ke masing-masing silinder roda;

3) Saat pedal rem dilepas

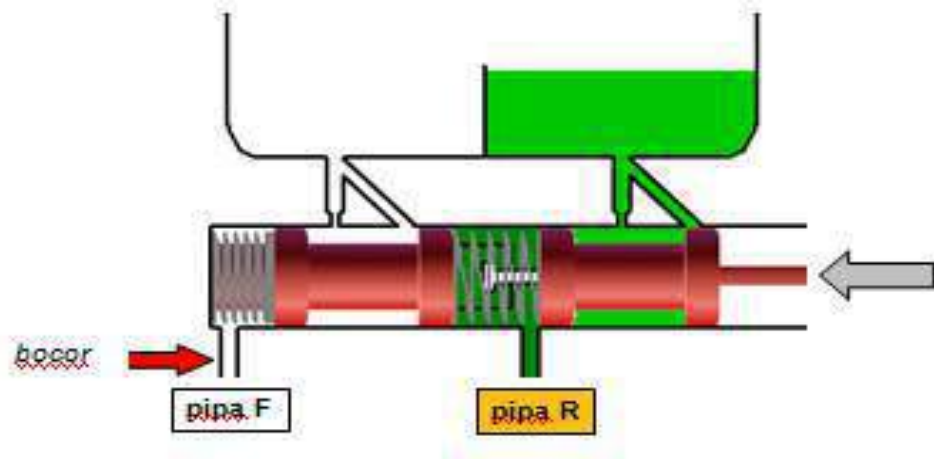


Gambar 34. Cara Kerja Master Sillinder Sil primer Normal Saat dilepas

Piston I dan II bergerak kembali ke belakang oleh pegas. Bersama dengan itu minyak rem di belakang sil primer mengalir ke depan piston I, II melalui lubang pengisian. Bila minyak rem di depan piston (I dan II) sudah penuh, minyak rem mengalir dari silinder ke reservoir melalui lubang kompensasi

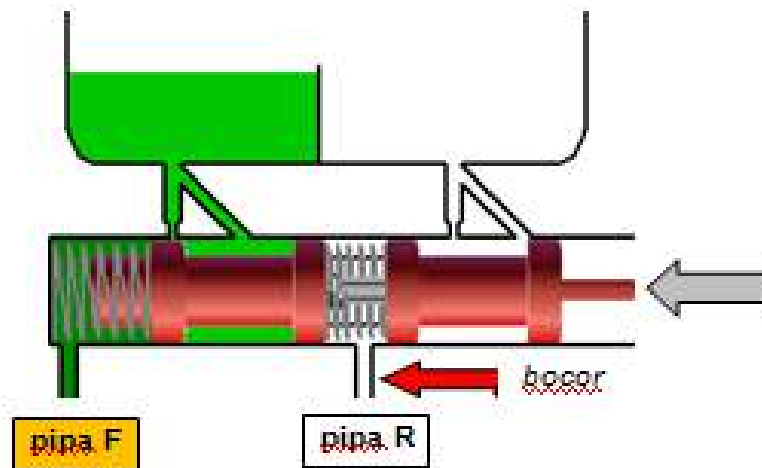
4) Bila terjadi kebocoran

Silinder master jenis tandem, dengan sistem 2 sirkuit sekarang banyak digunakan pada kendaraan untuk mengatasi kebocoran pada salah satu sistem rem, maka sistem rem yang lain masih bisa berfungsi. Kebocoran terjadi pada pipa R



Gambar 35. Kebocoran di pipa R

Piston I slip, tekanan rem hidraulic pipa (R) nol. Piston I mendorong piston II cairan rem sistem dua ditekan piston II maka pipa (F) bertekanan. Cairan rem, sistem satu kurang. Kebocoran terjadi pada pipa F



Gambar 36. Kebocoran di pipa F

Piston I menekan cairan rem sistem satu maka pipa (R) bertekanan. Tekanan rem hidraulic sistem satu mendorong piston II. Piston II slip sampai pembatas, karena tekanan rem hidraulic pipa (F) nol. Minyak rem sistem dua kurang.

2. Sistem Kontrol Tekanan

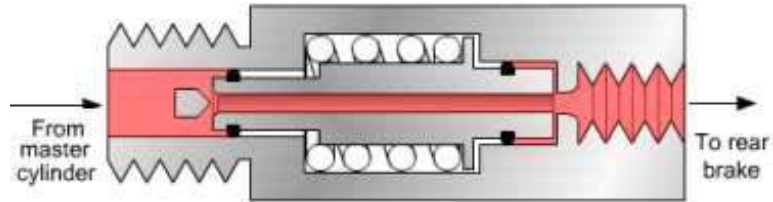
Banyak kendaraan model akhir dilengkapi dengan rem cakram depan dan belakang rem tromol dan umumnya beban lebih berat di depan dari pada di belakang. Akibatnya, tekanan yang berbeda

kadang-kadang diperlukan antara depan dan belakang untuk memastikan gaya pengereman. Berikut ini adalah beberapa item yang harus diperhatikan mengenai keseimbangan pengereman :

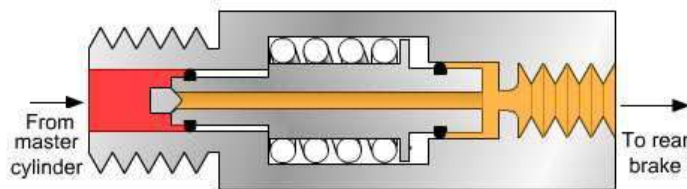
- Rem cakram dapat bekerja pada tekanan lebih rendah dari rem tromol.
- Katup pembatas dapat digunakan untuk mencegah rem cakram depan bekerja lebih dahulu dari pada rem belakang (rem tromol).
- Selama aplikasi beban berat, rem belakang dapat mengunci (blokir), sehingga selip dan hilangnya kontrol kendaraan jika tekanan hidrolik yang sama secara bersamaan diterapkan untuk kedua cakram depan dan rem belakang tromol .
- Proportioning valve digunakan untuk mencegah rem roda belakang mengunci (blokir), dengan membatasi tekanan hidrolik untuk rem roda belakang saat pengereman .
- Katup pembatas dan katup proporsional sering ditempatkan dalam satu kesatuan , disebut katup kombinasi , di banyak kendaraan penggerak roda belakang yang dilengkapi dengan rem cakram untuk roda depan dan rem tromol untuk roda belakang .
- Kebanyakan kendaraan dilengkapi dengan katup perbedaan tekanan yang akan mengaktifkan lampu peringatan dash board jika terjadi kebocoran dalam salah satu saluran hidrolik . Switch ini biasanya terletak di katup kombinasi atau pada master silinder

Katup Proporsional

Dalam kondisi pengereman berat (tekanan hidrolis tinggi), rem roda belakang (tromol) lebih rentan terhadap blokir dari pada rem roda depan (cakram). Sebagian alasannya adalah bahwa kekuatan pengereman yang cepat beban roda depan cenderung bertambah yang pada gilirannya, mengurangi beban pada roda belakang. Hal ini akan berakibat pada roda belakang mudah terjadi blokir. Oleh karena itu katup proporsional digunakan dalam sirkuit hidrolik rem roda belakang untuk membantu mencegah terjadinya blokir pada roda belakang.



Gambar 37. Katup proporsional dalam kondisi normal
 Selama pengereman yang normal, atau saat rem pertama diterapkan, katup proporsi terbuka dan tidak memberikan efek apapun pada rem roda belakang. Fluida memasuki katup melewati lubang kecil dan keluar ke rem roda belakang.

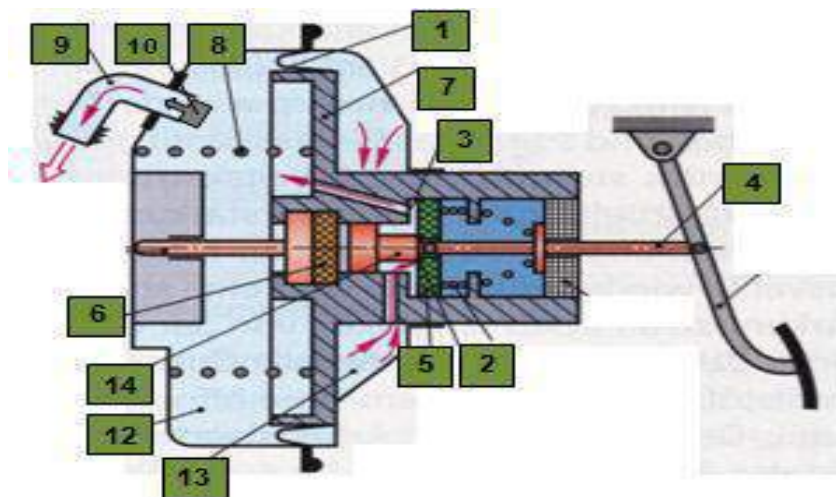


Gambar 38. Katup proporsional dalam kondisi kerja

3. Boster

Boster adalah perlengkapan tambahan pada sistem rem yang berfungsi untuk memperbesar gaya pengereman.

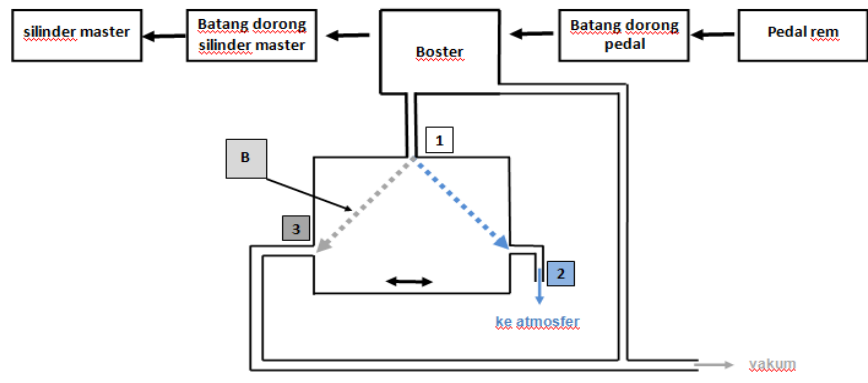
a. Komponen boster rem



Gambar 39. Komponen Booster

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. Karet diafragma | 8. Pegas pembalik |
| 2. Katup udara | 9. Saluran vakum |
| 3. Katup vakum | 10. Katup satu arah |

- 4. Tuas pendorong pedal hidrolis
- 5. Katup pengontrol vakum
- 6. Tuas reaksi kontrol
- 7. Piston boster
- 11. Tuas pendorong
- 12. Ruang tekan tetap
- 13. Ruang vakum kontrol
- 14. Katup plunger

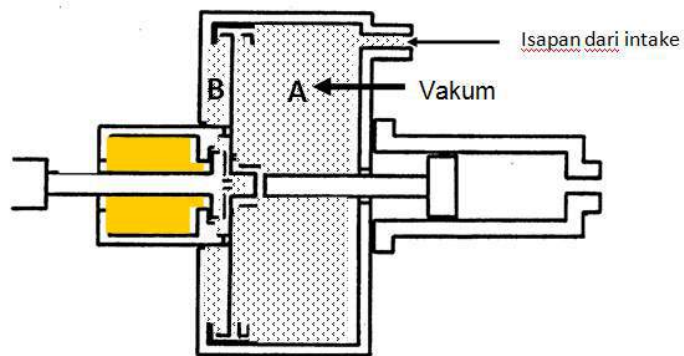


Gambar 40. Aliran Gaya Aliran Gaya Tekan Pedal Rem

b. Cara kerja boster rem

1) Saat bebas

Tidak ada gaya tekan pedal → pegas reaksi mendorong katup pengendali ke arah katup udara menutup dan katup vakum membuka; Saluran vakum terbuka → ruang A berhubungan dengan ruang B; Tekanan diruang A → ruang B, tekanan seimbang → tidak ada reaksi gaya dorong piston; Pegas pengembali mampu menekan piston pada posisi belum bekerja;

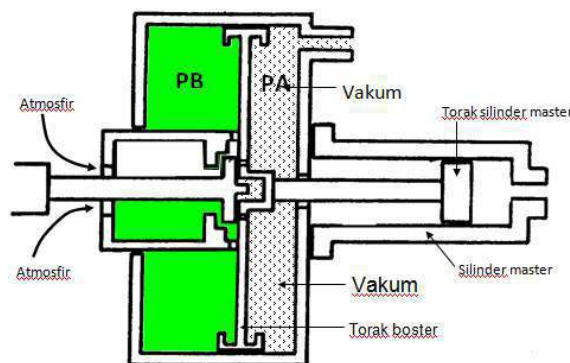


Gambar 41. Booster Rem Saat Bebas

2) Saat direm

Gaya pedal rem → pegas reaksi → katup vakum menutup saluran vakum → piston boster → batang dorong dan piston silinder master; Saat katup vakum menutup saluran vakum → katup udara membuka saluran udara akibatnya ruang A tidak ada hubungan dengan ruang B; Ruang A berhubungan dengan tekanan vakum dan ruang B berhubungan dengan tekanan atmosfer (udara) → $P_B > P_A$ ada reaksi gaya dorong ke arah piston silinder master (boster bekerja).

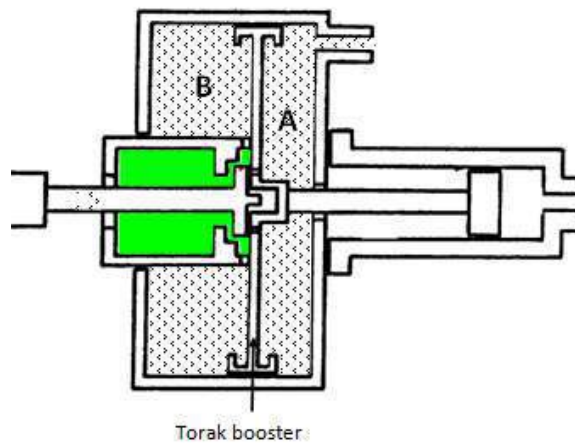
Gaya pengereman = Gaya dorong pedal + Piston boster



Gambar 42. Booster Rem Saat ditekan

3) Saat pedal rem lepas injakan

Tidak ada gaya dorong pedal → pegas katup pengendali mendorong katup pengendali ke arah katup udara menutup udara → saluran vakum; Ruang A berhubungan dengan ruang B kembali → ke ruang B = ruang A = tekanan vakum → reaksi gaya dorong piston hilang karena tekanan di depan dan dibelakang piston seimbang; Pegas pengembali piston boster terus mendorong pada posisi tidak direm; Jika melepas injakannya sedikit → saat pedal rem ditekan → gerakan kembali katup pengendali terhenti → piston terus bergerak hingga saluran vakum tertutup lagi ruang B kembali berhubungan dengan tekanan atmosfer → tekanan ke piston silinder master dipertahankan sesuai kehendak sopir.



Gambar 43. Booster Rem Saat Dilepas

Daftar Pustaka

- Sugeng. (2013). *Pemeliharaan Chasis dan Pemindah tenaga Kendaraan Ringan*. Penerbit: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, Jakarta
- Toyota Astra Motor. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Penerbit: PT. TAM Training Center
- Anonim. (2014). *Sistem dan Jenis - Jenis Rem pada Mobil*. Diakses dari <http://www.willycar.com/2014/05/26/sistem-dan-jenis-jenis-rem-pada-mobil/> Pada tanggal 27 Oktober 2015, Jam 11.30 WIB
- Anonim (2015). *Sistem Rem Otomotif*. Diakses dari http://sistemremotomotif.blogspot.co.id/2015_03_01_archive.html pada tanggal 27 Oktober 2015, Jam 11.00 WIB

Pemeliharaan Rem dan Komponennya Sesuai SOP

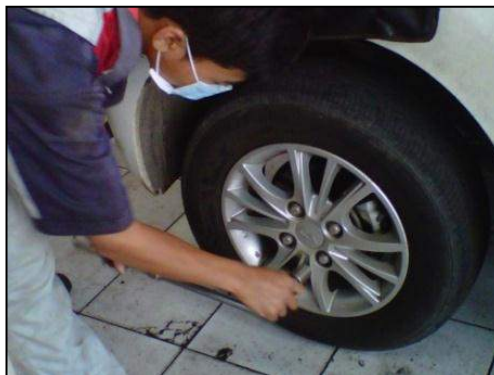
Pengarang : Sidik Wahid Nuzuliyanto

Pada pembahasan materi dibawah ini, pemeliharaan rem dan komponennya disesuaikan dengan standar operasional prosedur pabrikan Daihatsu

A. Pemeliharaan Rem Cakram

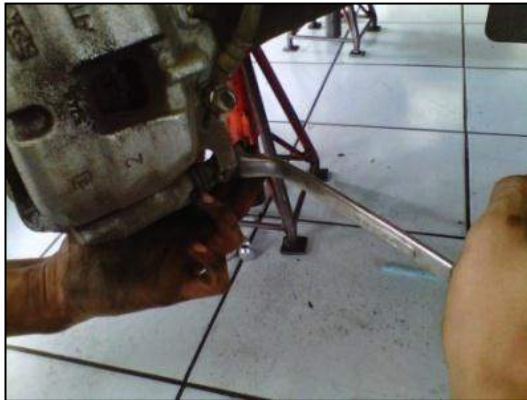
Adapun cara-caranya sebagai berikut

1. Mempersiapkan alat dan bahan : Kunci ring 14, obeng(-), *feeler gauge*, amplas, *breake cleaner* dan fet.
2. Mengendorkan semua Mur roda.



Gambar 1. Pelepasan roda

3. Mendongkrak dan memasang *jack stand* / menaikkan mesin ke *car lift*.
4. Melepas semua roda dengan cara melepas baut mur roda dengan kunci sock 21.
5. Melepas baut pengikat kaliper menggunakan kunci ring 14.



Gambar 2. Pelepasan baut pengikat *kaliper*

6. Setelah baut pengikat sudah terlepas maka melepas kalipernya dengan cara menarik keatas kalipernya dan mengeluarkan dari dudukannya.



Gambar 3. Pelepasan kaliper

7. Melepas pad dengan cara mengeluarkan dari dudukannya berlawanan dengan arah piringan.
8. Memeriksa apakah ada kebocoran pada seal piston pada kaliper.
9. Memeriksa ketebalan pad rem.
Ketebalan minimum: 1,0 mm Ketebalan maksimum: 10,0 mm
10. Memeriksa ketebalan piringan rem dan keolengan piringan rem.
Ketebalan minimum : 19,0 mm
Ketebalan maksimum : 20,0 mm
Keolengan maksimum : 0,15 mm

11. Mengamplas piringan rem yang bertujuan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada piringan rem, lalu menyemprotkan *breake cleaner* ke piringan rem.



Gambar 4. Pengamplasan piringan rem

12. Mengamplas pad yang bertujuan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada kanvas rem, Lalu menyemprotkan *breake cleaner* ke pad



Gambar 5. Pengamplasan kanvas rem

13. Mengoleskan fet pada pad pada bagian dudukan pad dan bagian yang bersinggungan dengan penekanan pad, hal ini bertujuan agar memudahkan pelepasan kembali pad dan juga mencegah rem macet/mengunci.



Gambar 6. Pemberikan fet pada kanvas dan *kaliper*

14. Memasang kembali kanvas rem dan memasang kembali *kaliper* rem piringan.

15. Memasang baut pengikat kaliper.

B. Pemeliharaan Rem Tromol

Adapun cara-caranya sebagai berikut

1. Mempersiapkan alat dan bahan :
obeng(-), *feeler gauge*, amplas, *breake cleaner* dan fet.
2. Mengendorkan semua Mur roda.



Gambar 7. Pelepasan roda

3. Mendongkrak dan memasang *jack stand* / menaikkan mesin ke *car lift*.

4. Melepas tromol rem dengan cara menariknya keluar, jika sulit maka gunakan baut ukuran 12 yang dimasukkan ke lubang baut pada tromol untuk mendorong tromol agar bisa keluar.

5. Memeriksa kebocoran pada *seal piston* silinder roda apakah ada kebocoran atau tidak.



Gambar 8. Pemeriksaan *seal* rem

6. Memeriksa *piston* pada silinder roda apakah macet atau tidak, cara pengecekannya adalah dengan menggeser kedua kanvas rem secara bersamaan kearah kiri dan kanan, jika dapat bergerak kekiri dan kekanan maka silinder roda dalam keadaan baik.



Gambar 9. Pemeriksaan kemacetan *piston* rem

7. Memeriksa ketebalan kanvas rem belakang.
Ketebalan minimum: 1,0 mm (0,039 in) Ketebalan standart: 6,0 mm (0,236 in)
Bila ketebalan pelapis sepatu kurang dari nilai minimum atau terlihat dari tanda- tanda keausan yang tidak merata, gantilah sepatu rem.
8. Memeriksa ketebalan tromol
Diameter Maksimum: 230,6 mm (9,079 in)
Diameter standart: 228,6 mm (9,000 in) Bila tromol rem tergores atau aus, tromol rem di bubut sampai pada batas diameter maksimum

9. Mengamplas tromol pada bagian yang bersinggungan dengan kanvas rem, hal ini bertujuan untuk membersihkan kotoran pada tromol lalu menyemprotkan *break cleaner* pada tromol rem.



Gambar. 51 Pengamplasan tromol dan penyemprotan *break cleaner*

10. Mengamplas kanvas rem, hal ini bertujuan untuk membersihkan kotoran pada kanvas rem lalu menyemprotkan *break cleaner* pada kanvas rem.



Gambar. 52 Pengamplasan dan penyemprotan *break cleaner* pada tromol

11. Memberikan fet pada kanvas rem pada bagian yang bersinggungan dengan *back cover* rem tromol, hal ini bertujuan untuk memperkecil gesekan antara kanvas rem dan *back cover* tromol rem sehingga tidak terjadi bunyi saat pengereman.

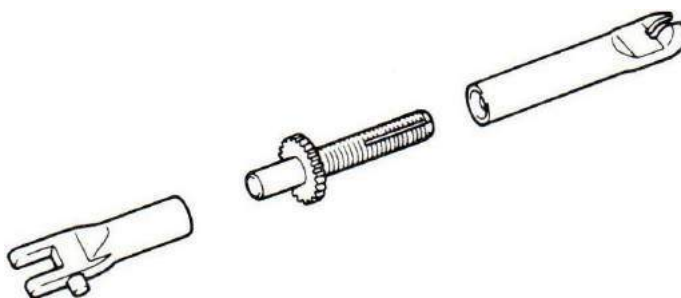


Gambar. 53 Pemberian fet pada kanvas rem

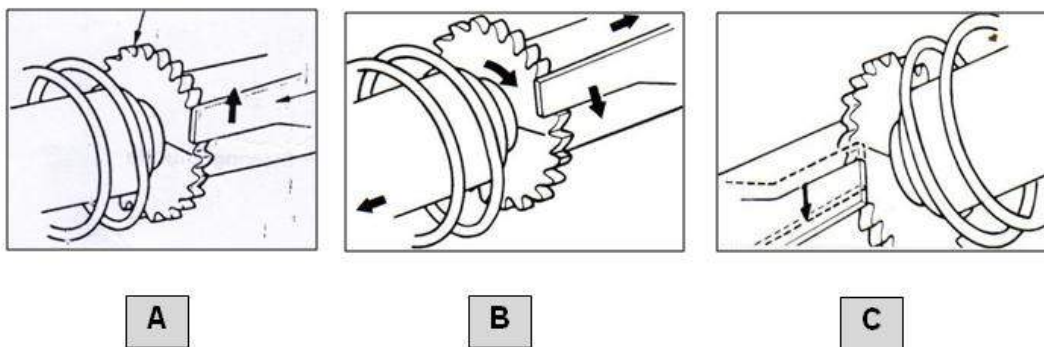
12. Menyetel kanvas rem dengan cara mencukil penyetel kanvas rem sehingga penyetel berbutar ke arah atas, besarnya penyetelan sebanyak 5 gigi.



Gambar. 54 Penyetelan kanvas rem



Gambar 5. Penyetel Rem



A

B

C

Gambar 10. Ulir Penyetelan Rem

13. Memberikan fet pada bagian lubang tengah tromol yang bersinggungan dengan as roda, hal ini bertujuan untuk memudahkan melepas tromol saat ingin dibongkar kembali.
14. Memasang tromol rem.
15. Memasang roda.
16. Menurunkan mobil dari *jackstand* atau pada *car lift*.
17. Mengencangkan mur pengikat roda sebesar 12 kgf-m.

C. Mengganti Minyak Rem

Tujuan :

Untuk mengganti minyak rem yang sudah kotor dan jelek yang mengakibatkan korosi pada saluran sistem rem dan menyebabkan macetnya *silinder* roda dan *master silinder*, sehingga sistem rem dapat bekerja secara *optimal* dan mencegah kerusakan pada sistem rem.

Adapun cara-caranya sebagai berikut:

1. Membuka kap mesin.
2. Membuka penutup *reservoir* pada *master silinder* rem.
3. Menyedot minyak rem pada *reservoir* menggunakan alat penyedot minyak rem.

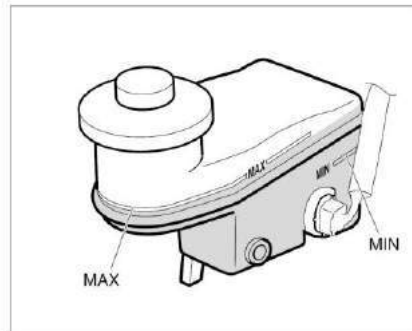


Gambar. 23 Alat penyedot minyak rem

4. Setelah minyak rem sudah habis, mengisi minyak rem yang baru pada *reservoir* sampai tanda *full/Max*.



Gambar. 24 Mengisi minyak rem



Gambar. 25 Tanda *volume* minyak rem pada *reservoir*

5. Pasang selang plastik pada nepel silinder roda. Masukkan ujung lain dari selang plastik kedalam kaleng atau sejenisnya yang berisi minyak rem.
6. Kendorkan baut nepel
7. Injak pedal rem hingga minyak rem keluar dari selang. Lakukan hingga minyak rem yang keluar jernih.
8. Pengencangan nepel pembuangan udara rem depan (rem tromol) 110 kg-cm (8 ft-11 N.m). Rem depan (rem piringan) 85 kg-cm (74 in-lb, 8,3 N.m). rem belakang 85 kg-cm (74 in-lb, 8,3N.m)
9. Ulangi prosedur diatas untuk setiap roda

D. Pembuangan Udara Sistem Hidrolik Rem(blading)

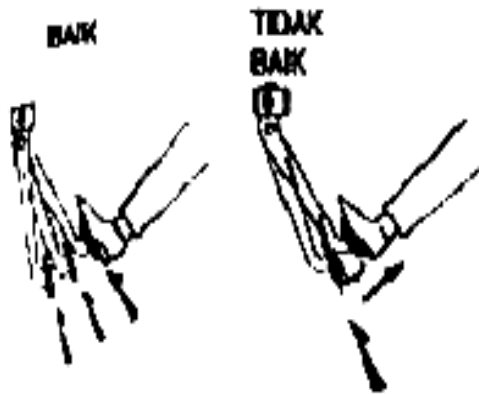
1. Isilah tangki cadangan minyak rem Periksa tangki cadangan sesudah pembuangan udara dari setiap silinder. Tambahkan minyak rem bila perlu.
2. Lakukan pembuangan udara master silinder
 - a. Lepas pipa rem dari master silinder
 - b. Tekan pedal rem dan tahanlah pedal rem

- c. Sumbat lubang keluaran pada master silinder dengan jari dan bebaskan pedal rem Mengulangi kegiatan tersebut sampai tiga kali
3. Pasang selang plastik pada nepel pembuangan udara silinder roda Masukkan ujung lain dari selang plastik kedalam kaleng atau sejenisnya yang berisi minyak rem setengah bagian
4. Buang udara saluran rem
 - a. Injak pedal rem beberapa kali, perlahan–lahan
 - b. Sambil pedal rem ditekan, kendorkan nepel pembuangan udara sampai minyak rem keluar. Kencangkan kembali nepel pembuangan udara.
 - c. Ulangi prosedur tersebut beberapa kali sampai tidak ada lagi gelembung udara didalam minyak rem.
 - d. Pengencangan nepel pembuangan udara rem depan (rem tromol) 110 kg-cm (8 ft-11 N.m). Rem depan (rem piringan) 85 kg-cm (74 in-lb, 8,3 N.m). rem belakang 85 kg-cm (74 in-lb, 8,3N.m)
 - e. Ulangi prosedur di atas, untuk setiap roda

E. Pengecekan Boster

1. Pengecekan cara 1
 - Menghidupkan engine
 - Mematikan engine setelah berputar +/- 2 menit.
 - Menekan pedal sedikit saja dengan tenaga normal
 - Mengecek apakah pedal rem turun sedikit atau tidak

Hasil pengecekan : pedal rem turun sedikit sehingga dapat disimpulkan boster bekerja dengan baik karena efek kevakuman dari booster masih ada sehingga penekanan pedal menjadi ringan. Namun jika pedal rem tidak turun maka kevakuman pada boster tidak kuat atau bahkan tidak terjadi kevakuman, sehingga dimungkinkan komponen – komponen boster mengalami kerusakan.



Gambar 11. Pemeriksaan boster

2. Pengecekan cara 2

- Engine dalam keadaan mati
- Menekan brake pedal sesaat
- Menghidupkan engine, tahan injakan brake pedal
- Mengamati apakah pedal turun atau tinggi pedal tidak berubah

Hasil pengecekan : pedal turun, sehingga dapat disimpulkan boster dapat bekerja dengan baik karena booster membantu tenaga pengereman ketika pedaldiinjak. Nmun jika ketika pedal diinjak tidak ada penurunan atau tidak terasa lebih ringan maka dapat disimpulkan booster tdak bekerja karena tidak ada bantuan tenaga pengereman, sehingga dimungkinkan komponen – komponen boster mengalami kerusakan.

3. Pengecekan cara 3

- Menghidupkan engine
- Menekan brake pedal
- Mematikan engine
- Menahan injakan selama 30 detik
- mengamati apakah pedal terangkat atau tidak ada perubahan tinggi pedal

Hasil pengecekan : pedal tidak mengalami perubahan tinggi, sehingga booster dapat dikatakan baik karena sisa kevakuman booster masih menahan pedal. Namun jika pedal terangkat maka booster tidak mengalami kevakuman dan pedal tidak tertahan sehingga dapat disimpulkan bahwa booster tidak bekerja dengan baik, dimungkinkan komponen – komponen booster mengalami kerusakan.

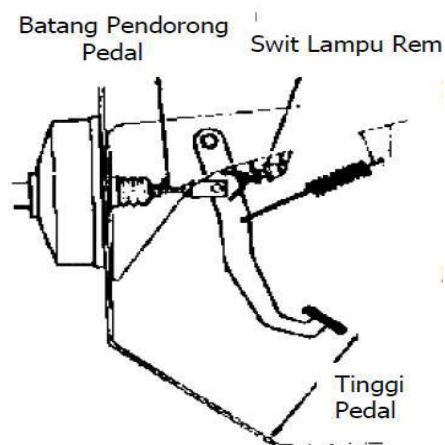
F. Pemeriksaan dan Penyetelan Pedal Rem

1. Pemeriksaan tinggi pedal rem

Tinggi pedal rem dari lantai 154,7–164,7 mm (6,091–6,484 In).

2. Bila perlu, setel tinggi pedal

- a. Kendorkan swit lampu rem secukupnya
- b. Setel tinggi pedal dengan memutar batang pendorong pedal
- c. Kembalikan swit lampu rem sampai bodi swit menyinggung pembatas pedal
- d. Setelah penyetelan tinggi pedal, periksa dan setel gerak bebas pedal

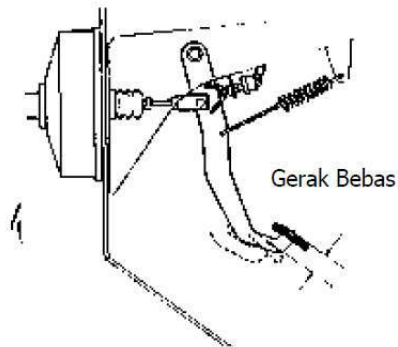


Gambar 11. Pemeriksaan dan penyetelan pedal rem

3. Pemeriksaan gerak bebas pedal

- a. Matikan mesin dan tekan pedal rem beberapa kali sampai tidak ada kevakuman di dalam booster rem
- b. Tekan pedal rem sampai pada awal hambatan terasa gerak

bebas pedal: 3-6 mm (0,12-0,24 in)



Gambar 12. Gerak bebas pedal

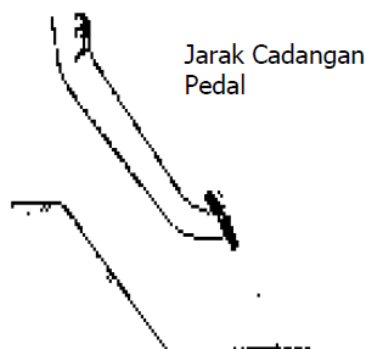
4. Bila perlu setel gerak bebas pedal
 - a. Bila ada kerusakan/kesalahan setel gerak bebas pedal dengan memutar batang pendorong pedal
 - b. Start mesin dan pastikan adanya gerak pedal
 - c. Setelah penyetelan gerak bebas pedal periksa tinggi pedal
5. Periksa bahwa jarak cadangan pedal rem benar

Bebaskan rem parkir sambil mesin dihidupkan tekan pedal rem dan ukur jarak cadangan pedal. Jarak cadangan pedal dari lantai pada penekan 50 kg (110 lb, 490N).

Rem sepan tromol : lebih dari 70 mm (2,76 in)

Rem sepan piringan : lebih dari 65 mm (2,56 in)

Bila ada kesalahan carilah kerusakan pada sistem rem



Gambar 13. Jarak Cadangan pedal rem

G. Pemeriksaan selang pipa dan pipa rem

1. Periksa selang rem
 - a. Periksa selang terhadap kerusakan, keretakan atau pembengkakan
 - b. Periksa ulir terhadap kerusakan
2. Periksa pipa rem
 - a. Periksa pipa terhadap lekukan dan karat
 - b. Periksa ulir terhadap kerusakan

Daftar Pustaka

Anonim. (2013). *Standarisasi Proses Servis* . Jakarta : PT. Astra International

Anonim. (2011). *Manual All New Xenia* . Jakarta : PT. Astra Daihatsu Motor

Sugeng. (2013). *Pemeliharaan Chasis dan Pemindah tenaga Kendaraan Ringan*. Penerbit: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, Jakarta

Andun, Adhari, Agus Prasetyo. (2005). *Overhaul Komponen Sistem Rem*. Penerbit: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta

**HASIL OBSERVASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Observasi dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Senin, 10 Agustus 2015
Waktu : 07.00-09.30
Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Mata Pelajaran : Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
Kelas : XI TKR 2
Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta

Petunjuk Pelaksanaan Observasi

1. Melakukan deskripsi terhadap semua yang dilihat, didengar, dan dirasakan
2. Mengisi tabel observasi sesuai dengan realita disesuaikan dengan yang terjadi di lapangan atau di empat penelitian
3. Dalam tabel keterangan di isi dengan penjelasan singkat, padat dan mudah difahami mengenai pelaksanaan pembelajaran Pemeliharaan Sistem sasis dan pemindah tenaga di kelas XI TKR 2 SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Hasil observasi adalah sebagai berikut:

No	Aspek yang diamati	Ya	Tidak	Keterangan
1	Penggunaan media:			Pada saat pembelajaran PSPT guru menggunakan media papan tulis dan LCD/Komputer.
	a. Papan Tulis	√		
	b. Buku/ Modul		√	
	c. Gambar/chart		√	
	d. Hand Out		√	
	e. Job Sheet		√	
	f. Transparansi /		√	
	g. LCD / Komputer	√		
	l. Lain-lain			
2.	Penggunaan Metode			Metode yang digunakan oleh guru adalah ceramah, Tanya jawab. Guru memberikan kesempatan bertanya kepada murid dan memberi tugas di akhir pelajaran.
	a. Ceramah	√		
	b. Tanya Jawab	√		
	c. Diskusi		√	
	d. Demonstrasi		√	
	e. Pemberian Tugas	√		
	f. Percobaan		√	
	g. Pemberian kesempatan bertanya	√		
3.	Sikap siswa			Saat pembelajaran, siswa cenderung aktif.
	a. Pasif		√	
	b. Aktif	√		

HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Senin, 10 Agustus 2015
Waktu : 10.00-10.30
Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
Responden : Guru Mata Pelajaran Pemeliharaan sasis dan Pemindah Tenaga
Nama Responden : Bapak Suwarno

Petunjuk Pelaksanaan Wawancara

1. Jawaban ditulis dengan singkat dan padat serta mudah difahami.
2. Jawaban pertanyaan menggambarkan hasil wawancara dengan responden.
3. Wawancara dengan ini mengungkap tentang kompetensi pembelajaran PSPT, kesulitan dalam pembelajran PSPT, tujuan pembelajaran PSPT dan harapan tentang media pembelajaran materi system rem.

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa sajakah kompetensi yang diharapkan dari pembelajaran PSPT, khususnya system rem kendaraan?	Kompetensi yang diharapkan dari pembelajaran materi sistem rem kendaraan adalah memahami sistem rem kendaraan dan memelihara sistem rem kendaraan
2.	Kompetensi dasar apa yang sulit bapak demonstrasikan di depan kelas saat pembelajaran?	Pada proses pembelajaran, saya merasa kesulitan saat menjelaskan tentang cara kerja sistem rem dan prosedur pemeliharaannya.
3.	Apa tujuan pembelajaran dari kompetensi dasar Memahami Sistem Rem dan Memelihara Sistem Rem?	Sesuai dengan silabus dan RPP, siswa harus dapat (1) Siswa dapat mendiskripsikan pengertian dan fungsi rem, (2) Siswa dapat menjelaskan konstruksi dan jenis-jenis rem, (3) Siswa dapat menyebutkan komponen-komponen rem, (4) Siswa dapat menjelaskan cara kerja masing-masing tipe sistem rem, (5) Siswa dapat melakukan pemeliharaan dan perbaikan sistem rem dan komponennya dengan benar.
4.	Apa harapan Bapak tentang media pembelajaran materi system rem kendaraan ?	Saya harap ada media yang bisa membantu menjelaskantentang kompetensi dasar yang sulit didemonstrasikan dikelas dan terdapat media yang sesuai dengan karakteristik dari mata pelajaran PSPT

**HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Selasa, 11 Agustus 2015
 Waktu : 11.15-11.30
 Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
 Nama responden : Fian Danu Nur Rahmat

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana menurut Anda suasana di kelas saat pembelajaran PSPT?	Suasana membosankan dan bikin mengantuk. Pada ngobrol sendiri dan pada bermain HP saat guru menjelaskan.
2	Bagaimana menurut Anda cara Guru mengajar di dalam kelas saat pembelajaran PSPT?	Guru berbicara didepan kelas dan menjelaskan dengan bantuan <i>powerpoint</i>
3.	Bagaimana sikap interaksi Anda terhadap Guru dan terhadap siswa lain di kelas saat pembelajaran PSPT?	Saat guru mengajar, saya kurang memperhatikan. Sedangkan dengan siswa kadang saya ngobrol sendiri dengan mereka.
4.	Apa yang Anda butuhkan untuk mendukung pembelajaran PSPT agar pembelajaran lebih menarik perhatian dan lebih memudahkan pemahaman?	Saya membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan bisa membuat saya semangat untuk mempelajarinya, sehingga saya tidak cepat bosan.

**HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Selasa, 11 Agustus 2015
Waktu : 11.00-11.15
Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
Nama responden : Rifan Dwi Kurniawan

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana menurut Anda suasana di kelas saat pembelajaran PSPT?	Suasananya ramai dan pada ngobrol sendiri
2	Bagaimana menurut Anda cara Guru mengajar di dalam kelas saat pembelajaran PSPT?	Guru menjelaskan apa yang ada pada <i>power point</i>
3.	Bagaimana sikap interaksi Anda terhadap Guru dan terhadap siswa lain di kelas saat pembelajaran PSPT?	Saya mendengarkan apa yang guru sampaikan dan mencatatnya. Sedangkan dengan siswa lain hanya diam
4.	Apa yang Anda butuhkan untuk mendukung pembelajaran PSPT agar pembelajaran lebih menarik perhatian dan lebih memudahkan pemahaman?	Saya membutuhkan bacaan tentang materi yang disampaikan guru yang komplit.

**HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Selasa, 11 Agustus 2015
Waktu : 10.45-11.00
Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
Nama responden : Rizky Dhuhal Falah

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana menurut Anda suasana di kelas saat pembelajaran PSPT?	Suasananya membosankan, karena guru menjelaskannya kurang menarik dan kurang jelas.
2	Bagaimana menurut Anda cara Guru mengajar di dalam kelas saat pembelajaran PSPT?	Guru berceramah dan kadang memberi pertanyaan dan disuruh mencatat.
3.	Bagaimana sikap interaksi Anda terhadap Guru dan terhadap siswa lain di kelas saat pembelajaran PSPT?	Saat guru mengajar, saya hanya diam dan kadang bertanya dan menanggapi pertanyaan guru. Sedangkan dengan siswa kadang juga saya bertanya tentang penjelasan guru yang kurang jelas.
4.	Apa yang Anda butuhkan untuk mendukung pembelajaran PSPT agar pembelajaran lebih menarik perhatian dan lebih memudahkan pemahaman?	Saya membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan lengkap yang bisa mendukung penjelasan guru, sehingga saya mudah untuk memahaminya.

**HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN P S P T MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Selasa, 11 Agustus 2015
 Waktu : 10.30-1045
 Tempat : SMK Muhammadiyah 3 yogyakarta
 Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
 Nama responden : Julian Yoga Permana

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana menurut Anda suasana di kelas saat pembelajaran PSPT?	Suasananya membosankan, karena guru menjelaskannya kurang jelas dan bikin mengantuk.
2	Bagaimana menurut Anda cara Guru mengajar di dalam kelas saat pembelajaran PSPT?	Caranya guru menjelaskan dengan ceramah dan saya hanya mendengarkan saja. Saya disuruh mencatat di buku tulis apa yang ditampilkan di <i>power point</i>
3.	Bagaimana sikap interaksi Anda terhadap Guru dan terhadap siswa lain di kelas saat pembelajaran PSPT?	Interaksi kepada guru hanya sebatas mendengarkan dan hanya diam saat guru bertanya. Sedangkan dengan siswa lain kadang mengobrol saat pelajaran.
4.	Apa yang Anda butuhkan untuk mendukung pembelajaran PSPT agar pembelajaran lebih menarik perhatian dan lebih memudahkan pemahaman?	Saya membutuhkan media yang bisa tanpa harus mencatat, karena saya kadang malas untuk mencatat, Kalau saya tidak mencatat, saya tidak punya bahan untuk saya belajar.

**HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Selasa, 11 Agustus 2015
Waktu : 10.00-10.15
Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
Nama responden : Bagas Setyawan

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana menurut Anda suasana di kelas saat pembelajaran PSPT?	Suasana kelas pada rame sendiri, terlihat tidak ada yang memperhatikan dan tidak semangat mengikuti pelajaran.
2	Bagaimana menurut Anda cara Guru mengajar di dalam kelas saat pembelajaran PSPT?	Guru berceramah dan memberi pertanyaan. Guru memperlihatkan power point juga video.
3.	Bagaimana sikap interaksi Anda terhadap Guru dan terhadap siswa lain di kelas saat pembelajaran PSPT?	Saat guru mengajar saya mendengarkan. Dan jika saya dapat menjawab pertanyaan maka saya akan menjawabnya. Dengan teman saya kadang diam dan kadang ngobrol. Jika penjelasan guru menarik saya diam
4.	Apa yang Anda butuhkan untuk mendukung pembelajaran PSPT agar pembelajaran lebih menarik perhatian dan lebih memudahkan pemahaman?	Saya membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan sehingga memudahkan saya untuk memahami materi yang dijelaskan.

**HASIL WAWANCARA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PSPT MATERI
SISTEM REM KENDARAAN DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Wawancara dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Selasa, 11 Agustus 2015
Waktu : 10.15-10.30
Tempat : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Alamat : Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta
Nama responden : Hastaji Dwi Nugroho

Hasil dari wawancara adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana menurut Anda suasana di kelas saat pembelajaran PSPT?	Suasana gaduh, banyak teman-teman yang ngobrol sendiri saat guru menerangkan.
2	Bagaimana menurut Anda cara Guru mengajar di dalam kelas saat pembelajaran PSPT?	Guru menjelaskan dengan power point dan kadang memperlihatkan video.
3.	Bagaimana sikap interaksi Anda terhadap Guru dan terhadap siswa lain di kelas saat pembelajaran PSPT?	Saya mendengarkan guru yang sedang mengajar, sedangkan dengan teman saya diam saja karena saya memperhatikan guru yang mengajar.
4.	Apa yang Anda butuhkan untuk mendukung pembelajaran PSPT agar pembelajaran lebih menarik perhatian dan lebih memudahkan pemahaman?	Saya membutuhkan bahan ajar/media yang bisa saya pelajari dirumah. Karena saya tidak banyak memiliki buku tentang materi PSPT

Lampiran 34. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Muzuliyanto
 No. Mahasiswa : 11504241025
 Judul PATA : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis WEB
untuk Mata Pelajaran Pereliharaan Basis dan Pemindah Tenaga
Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing : Muhammad Wahid, S.Pd. M.Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Selasa, 25 Nov 2014	Bab I	Catatan belakng harus lebih spesifik identifikasi masalah. batasan masalah	
2			identifikasi masalah harus di urutkan, beragam	
3			tidak boleh ada kata penulis, dan harus memprioritaskan masalah	
4			Penulisan masalah keterbatasan diuraikan dan menguji efektifitas	
5	Kamis, 8 Januari 2015	Bab II	Penulisan kutipan	
6		Bab III	Prosedur pengembangan harus mengacu pada referensi yg jelas.	
7			Pembuatan bagan alur prosedur pengembangan tidak hanya berbentuk kotak.	
8				
9	10/2/15		Bagan alur proses masih kacau	
10	10/2/15		Element	

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PATA.

Lampiran 34. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzuliyanto
 No. Mahasiswa : 11504241025
 Judul P/ATAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
 Untuk Mata Pelajaran Peneliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Dosen Pembimbing : Mukhammad Wahid, S.Pd. M. Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	11/3		Indikator efektifitas harus jelas	[Signature]
2			Subjek dan objek penelitian diperbaiki	
3			Grup diskusi diambil dari luar validator	
4				
5	30/3		Media harus jelas	[Signature]
6			buat pancangan oz	
7			ser explain	
8				
9	10/4		story board harus jelas	[Signature]
10				

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali, Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib ditampirkan pada laporan P/ATAS

Lampiran 34. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzuliyanto
 No. Mahasiswa : 11504291025
 Judul PAKTAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
 Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Dosen Pembimbing : Muhammad Watid, S.Pd. M.Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	27/4		da.	f
2				
3	28/4		donat bimbingan.	f
4				
5			masukkan peneliti spesial	f
6				
7	29/6		skelidari	f
8				
9				
10				

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PAKTAS

Lampiran 34. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzuliyanto
 No. Mahasiswa : 11504291025
 Judul PAKAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
 Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sosis dan Pemindah Tenaga
 Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Dosen Pembimbing : Muhammad Wafid S.Pd. M.Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1			web, isi dan format	
2			di presentasikan	§
3			seo seperti cap pembimbing	
4				
5			skala web sangat penting	§
6			dan di perbaiki	
7			di diperbaiki, maknanya	§
8			maknanya	
9			skripsi hal 49	
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali, Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PAKAS.

Lampiran 34. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzulyanto
 No. Mahasiswa : 11509291025
 Judul PA/TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
 Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga
 Di SME Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Dosen Pembimbing : Mukhammad Wakid, S.Pd. M-Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin 21-12-2015	Bab 1	- Spesifikasi produk yang dikembangkan diperbaiki kata-kata yang salah	[Signature]
2			- Dijelaskan soal evaluasi ada berapa jenis varian	
3				
4		Bab 4	- Data untuk penyusunan media dibuat tabel	[Signature]
5			- Satu-satu pada setiap aspek	
6			- Gambar grafik data untuk penyusunan media diperjelas dengan	
7			membuat grafik satu-satu pada setiap aspek	
8			- Hasil validasi ahli materi tidak perlu gambar grafik	[Signature]
9			- Hasil validasi ahli media dijelaskan dengan tabel	
10		Bab 5	- Setiap ahli media diperbaiki kesimpulan rancangan	

Keterangan :

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

Lampiran 34. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
 27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Wuzuliyanto
 No. Mahasiswa : 11509241025
 Judul P/ATAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web
Untuk Mata Pelajaran Pemeliharaan Sosis dan Pemindah Tenaga
Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Dosen Pembimbing : Muhammad Walid . S.Pd. M.Eng

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1			analisis	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
 Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan P/ATAS

Lampiran 28. Bukti Selesai Revisi Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Sidik Wahid Nuzuliyanto
No. Mahasiswa : 11504241025
Judul PA D3/S1 :

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *WEB* UNTUK MATA
PELAJARAN PEMELIHARAAN SASIS DAN PEMINDAH TENAGA DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Dosen Pembimbing : Muhkamad Wakid, M.Eng.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Muhkamad Wakid, M.Eng.	Ketua Penguji		10/2 2016
2	Bambang Sulisty, M.Eng.	Sekretaris Penguji		10/2 2016
3	Moch Solikin, M.Kes.	Penguji Utama		10/2 2016

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1