



**PENERAPAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS
MACROMEDIA FLASH PADA KOMPETENSI DASAR
MEMELIHARA TRANSMISI OTOMATIS DAN
KOMPONENNYA UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR**

SKRIPSI

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

Oleh

**Bernardus Prasetya Margo Hutomo
5201410067**

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Bernardus Prasetya Margo Hutomo
NIM : 5201410067
Program studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul : Penerapan **Media** Interaktif Berbasis *Macromedia Flash* pada Kompetensi Dasar Memelihara Transmisi Otomatis untuk Meningkatkan Hasil Belajar

Telah dipertahankan di depan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian,

Ketua : Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd.
NIP. 19620913 199102 1 001

(Muhammad Khumaedi)

Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng.
NIP. 19800319 200501 1 001

(Wahyudi)

Dewan Penguji,

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Samsudi, M.Pd.
NIP. 19600808198702 1 001

(Prof. Dr. Samsudi)

Penguji I : Drs. Suprpto, M.Pd.
NIP. 19550809198203 1 002

(Drs. Suprpto)

Penguji II : Drs. Agus Suharmanto, M.Pd.
NIP. 19541116198403 1 001

(Drs. Agus Suharmanto)

Penguji Pendamping : Prof. Dr. Samsudi, M.Pd.
NIP. 19600808198702 1 001

(Prof. Dr. Samsudi)

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Ditetapkan di Semarang

Tanggal :



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. H. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 19660215199102 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama Mahasiswa : Bernardus Prasetya Margo Hutomo

NIM : 5201410067

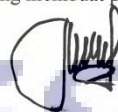
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Media Interaktif Berbasis *Macromedia Flash* pada Kompetensi Dasar Memelihara Transmisi Otomatis untuk Meningkatkan Hasil Belajar” ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 18 September 2015

Yang membuat pernyataan,



Bernardus Prasetya Margo Hutomo

NIM 5201410067

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Bernardus Prasetya Margo. H. 2015. Penerapan Media Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Kompetensi Dasar Memelihara Transmisi Otomatis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Samsudi, M.Pd

Kata kunci: *Macromedia Flash*, Transmisi Otomatis, dan Media Interaktif

Kenyataan di sekolah yang terjadi adalah siswa sering kesulitan belajar karena tidak adanya media penunjang yang menarik minat belajar siswa. Hal ini pula menyebabkan proses belajar tidak efektif karena kegiatan belajar siswa kurang maksimal. Melihat fenomena tersebut diperlukan gagasan yang inovatif dan kreatif dalam menciptakan media interaktif sebagai media pembelajaran, sehingga bisa dimanfaatkan di dunia pendidikan dengan baik guna mendukung kegiatan belajar mengajar dan menarik minat dan motivasi belajar siswa, karena melalui media tersebut siswa bisa lebih mudah dalam belajar. Oleh karena itu, peneliti berusaha untuk menerapkan media interaktif berbasis *macromedia flash* untuk digunakan dalam pembelajaran Memelihara Transmisi Otomatis dan Komponen-Komponennya di Sekolah Menengah Kejuruan. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui adakah peningkatan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan media berbasis *macromedia flash* pada kompetensi memelihara transmisi otomatis dan komponen-komponennya dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan media powerpoint. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *quasi-eksperimental* dengan pendekatan *non-randomized control group pretest-posttest design* atau desain prates-pascates kelompok control tanpa acak. Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMK St. Pius X Blora yang terdiri dari dua kelas XI TKR sebanyak 60 siswa dan XII TKR sebanyak 30 siswa. Sampel penelitian diperoleh dengan *cluster sampling* atau sampel daerah yaitu siswa kelas XI TKR 1 dan 2 yang berjumlah 60 siswa. Berdasarkan hasil penelitian, media interaktif berbasis *macromedia flash* yang diterapkan dikelas XI TKR 1, menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan media interaktif berbasis *macromedia flash* hasil belajarnya meningkat secara signifikan daripada siswa yang diajarkan tanpa media berbasis *macromedia flash*. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh bahwa rata – rata hasil studi kompetensi memelihara transmisi otomatis dan komponen pada kelompok eksperimen yang semula 65,93 menjadi 86,67 atau terjadi peningkatan sebesar 13,59%, sedangkan pada kelompok kontrol yang semula memiliki rata-rata sebesar 63,93 menjadi 83,33 atau terjadi peningkatan sebesar 13,17%. Simpulan dari penelitian ini yaitu pembelajaran dengan media berbasis *macromedia flash* baik dibandingkan dengan pembelajaran tanpa media berbasis *macromedia flash* pada kompetensi memelihara transmisi otomatis dan komponennya.

ABSTRACT

Bernardus Prasetya Margo. H. 2015. Application of Macromedia Flash Media Interactive Based On Basic Competence Maintain Automatic Transmission To Improve Learning Outcomes. Thesis, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Semarang. Main Supervisor Prof. Dr. Samsudi, M.Pd

Keywords: *Macromedia flash*, Automatic Transmission, and Interactive Media

The reality in schools is happening is that students often learning difficulties because of the lack of media support that interest of student learning. This also causes the learning process is not effective for student learning activities less than the maximum. Seeing this phenomenon required innovative and creative ideas in creating interactive media as a medium of learning, so that it can be used in education properly in order to support teaching and learning activities and interests and students' motivation, because it is through the media that students can more easily in learning. Therefore, researchers are trying to implement a Macromedia Flash-based interactive media for use in learning Maintain Automatic Transmission and Components Components in Vocational High School. The purpose of this study was to determine is there a significant increase in learning outcomes among students taught using Macromedia Flash-based media in maintaining competence automatic transmission and components compared to students who are taught using powerpoint media. The method used in this study is the experimental method using quasi-experimental research design approach to non-randomized control group pretest-posttest design or the design of pre-test-post-test control group without random. The study population was all students of SMK St. Pius X Blora consisting of two classes of 60 students TKR XI and XII TKR as many as 30 students. Samples were obtained by cluster sampling or sample areas are students of class XI TKR 1 and 2 of 60 students. Based on the research results, Macromedia Flash-based interactive media are applied in class XI TKR 1 shows that students taught with Macromedia Flash-based interactive media learning results improved significantly than students taught powerpoint media. Based on analysis of data shows that the average - average results of the study maintain competence automatic transmissions and components in the experimental group that was originally 65.93 into 86.67 or an increase of 13.59%, whereas in the control group who originally had an average of 63.93 to 83.33 or an increase of 13.17%. The conclusions of this study are learning with Macromedia Flash-based media compared with media-based learning without macromedia flash on maintaining competence and automatic transmission components.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Perjalanan karir setiap manusia pasti ada rintangan dan hasilnya berbeda satu sama lain.
2. Fokus dalam segala hal
3. Do'a dan usaha

PERSEMBAHAN

Rasa syukur atas karya sederhana ini. Penulis persembahkan untuk:

1. Bapak YMV. Panidjan, Ibu CH. Endang Suparti, yang telah memberikan kasih sayang, bimbingan, doa dan semangat.
2. Penyemangat hidupku Ratna Sari Murti, Amd.Kep yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan dan kasih sayang.
3. Kakak dan sahabat-sahabatku Iin Peny A., Amd, Elisabet Tri Anugrah OW, SH, Laurensius Prasana, S.Pd, Pixier Community dll. yang mengisi hidupku dengan canda-tawa.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.

Penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak kepada penulis, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rohman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. H. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian dalam memperlancar penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. M. Khumaedi, M.Pd., Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Wahyudi, S.Pd, M.Eng., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan masukan dan saran dari mulai pengajuan judul sampai ujian skripsi ini.
5. Prof. Dr. Samsudi, M.Pd., sebagai dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan masukan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.

6. Drs. Suprpto, M.Pd, sebagai dosen penguji I yang telah menguji skripsi ini dan memberikan masukan dan kritikan untuk membangun skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Drs. Agus Suharmanto, M.Pd, sebagai dosen penguji II yang telah menguji skripsi ini dan memberikan masukan dan kritikan untuk membangun skripsi ini menjadi lebih baik.
8. Dra. Theresia Triwidyaningsih, Kepala SMK Katolik Santo Pius Blora yang telah berkenan memberikan ijin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
9. Bernardus Niva, S.Pd., Guru Mata Pelajaran Memelihara Transmisi Otomatis yang telah berkenan memberikan bantuan dan waktunya kepada penulis selama melaksanakan penelitian
10. Bapak, Ibu dan kakakku tercinta yang telah memberikan do'a, pengorbanan, serta kasih sayang yang tiada henti hingga terselesaikan skripsi ini.
11. Rekan-rekan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2011 atas semangat kebersamaan dan kenangan terindahya kepada penulis.
12. Semua pihak yang membantu hingga selesainya skripsi ini.

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

Semarang, September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan dan Rumusan Masalah	4
1. Pembatasan Masalah	4
2. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Penegasan Istilah	6
1. Penerapan	7
2. Media Interaktif	7
3. Macromedia Flash	7
4. Hasil Belajar	7
5. Kompetensi Memelihara Transmisi Otomatis dan Komponen- komponennya	7
BAB II. LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	8
A. Landasan Teori	8
1. Belajar	8
a. Pengertian Belajar	8
b. Unsur-unsur Belajar	9
c. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar	10
d. Hasil Belajar	11
2. Tinjauan Media Pembelajaran	13
3. Aplikasi Quiz	14
4. Macromedia Flash	21
5. Tinjauan Transmisi Otomatis	25
a. Pengertian dan Jenis Transmisi Otomatis	25
b. Komponen-Komponen Transmisi Otomatis	27
c. Pemilihan Roda Gigi dan Fungsinya	38
d. Perawatan dan Pemeliharaan Transmisi Otomatis	42
e. Pemeriksaan Komponen-Komponen Transmisi Otomatis	45

1) Pemeriksaan <i>Torque Converter</i>	45
2) Pemeriksaan Oil Pump.....	47
3) Pemeriksaan Second Coast Brake.....	49
4) Pemeriksaan Direct Clutch.....	50
5) Pemeriksaan Forward Clutch	53
6) Pemeriksaan No. 1 One Way Clutch	54
7) Pemeriksaan No. 2 One Way Clutch	56
B. Kerangka Berfikir	58
C. Hipotesis	59
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	60
A. Rancangan Penelitian.....	60
B. Data dan Sumber Data	63
C. Waktu dan Tempat Penelitian.....	63
1. Waktu penelitian	63
2. Tempat Penelitian.....	63
D. Populasi dan Sampel.....	63
1. Populasi.....	63
2. Sampel.....	64
E. Variabel Penelitian.....	65
F. Metode Pengumpulan Data.....	65
G. Instrumen Penelitian	67
H. Analisis Instrumen Tes	68
1. Validitas Alat Ukur	69
2. Reliabilitas	70
3. Tingkat Kesukaran Soal	71
I. Teknik Analisis Data	71
1. Analisis Tahap Awal.....	71
a. Uji Normalitas	72
b. Uji Homogenitas.....	72
c. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Awal	73
2. Analisis Tahap Akhir	73
a. Analisis Deskriptif.....	74
b. Analisis Parametris	74
1) Uji Normalitas	75
2) Uji Homogenitas	76
c. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Akhir	77
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	79
A. Hasil Penelitian	79
1. Hasil Uji Coba.....	79
2. Hasil Uji Perlakuan	82
a. Uji Normalitas Data Awal	82
b. Uji Homogenitas Data Awal	83
c. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Awal	84
3. Validasi Ahli Media	85
4. Hasil Prestasi.....	92
a. Deskriptif Data Hasil Belajar Siswa.....	92

b. Uji Normalitas Data Akhir	93
c. Uji Homogenitas Data Akhir.....	93
d. Uji Hipotesis Data Akhir	94
5. Perbedaan Hasil Prestasi	95
B. Pembahasan	96
BAB V PENUTUP	104
A. Simpulan.....	104
B. Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	108



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Beberapa <i>Action Script</i> pada <i>Macromedia Flash</i>	22
Tabel 2.2 Ketebalan <i>Drive</i> dan <i>Drive Gear</i>	48
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	60
Tabel 3.2 Populasi Siswa SMK St. Pius X Blora.....	64
Tabel 3.3 Kriteria Validitas acuan	70
Tabel 4.1 Validitas Tiap Butir Soal	80
Tabel 4.2 Data Hasil Perbandingan r_{xy} dan r tabel	80
Tabel 4.3 Data Uji Reliabilitas	81
Tabel 4.4 Kemampuan Awal Siswa (<i>Pre-Test</i>).....	82
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data Awal (<i>Pre-Test</i>).....	83
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data Awal (<i>Pre-Test</i>)	84
Tabel 4.7 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Awal (<i>Pre-Test</i>)	84
Tabel 4.8 Data Angket dari 30 Siswa.....	88
Tabel 4.9 Data Angket dari 30 Siswa dalam Persen	89
Tabel 4.10 Data Angket dari 36 Siswa dalam Persen setelah dirangkum menjadi dua kolom pilihan (SS + S dan TS + STS)	90
Tabel 4.11 Data Hasil Belajar Kedua Kelompok (<i>Post-Test</i>)	92
Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Data Akhir (<i>Post Test</i>)	93
Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir (<i>Post-Test</i>)	93
Tabel 4.14 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata <i>Post Test</i>	94
Tabel 4.15 Ketuntasan Belajar dan Peningkatan Hasil Belajar Siswa	95
Tabel 4.16 Hasil Perbedaan Dua Rata-Rata Peningkatan Hasil Belajar	95

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tampilan Judul.....	15
Gambar 2.2 Tampilan Awal Pre-Test	15
Gambar 2.3 Tampilan Soal Pre-Test.....	16
Gambar 2.4 Tampilan Pilihan Soal Sama	16
Gambar 2.5 Tampilan Skor Pre-Test	17
Gambar 2.6 Materi Pembelajaran	17
Gambar 2.7 Tampilan Awal Post-Test	18
Gambar 2.8 Menu Soal Post-Test	18
Gambar 2.9 Pilihan Soal Sama Pada Post-Test	19
Gambar 2.10 Tampilan Nilai Post-Test	19
Gambar 2.11 Data Diri	20
Gambar 2.12 Tampilan Menu Keluar	20
Gambar 2.13 Transmisi otomatis Tipe FR	26
Gambar 2.14 Transmisi Otomatis FF.....	26
Gambar 2.15 Bagian Utama dalam Transmisi Otomatis	27
Gambar 2.16 Torsi Konverter	28
Gambar 2.17 Potongan dari Torque Converter.....	28
Gambar 2.18 Susunan Roda Gigi Planet.....	30
Gambar 2.19 <i>Layout</i> Susunan Roda Gigi Planet	31
Gambar 2.20 Kopling Multiplat.....	32
Gambar 2.21 Pita Rem	33
Gambar 2.22 Rem Multiplat	33
Gambar 2.23 Kopling Satu Arah Tipe <i>Sprag</i>	34
Gambar 2.24 Pompa Oli.....	36
Gambar 2.25 Potongan <i>Hydraulic Control Unit</i>	36
Gambar 2.26 Posisi Gigi <i>Park</i> (P)	38
Gambar 2.27 Posisi Gigi <i>Reverse</i> (R)	39
Gambar 2.28 Posisi Gigi <i>Neutral</i> (N)	39
Gambar 2.29 Posisi Gigi <i>Manual Low</i> (L).....	40
Gambar 2.30 Posisi Gigi <i>Manual Second</i> (2).....	41
Gambar 2.31 Posisi Gigi <i>Drive</i> (D)	41
Gambar 2.32 Posisi SST Terpasang.....	46
Gambar 2.33 Pengujian Kopling pada Torsi Konverter	46
Gambar 2.34 Mengukur Kebengkokan <i>Drive Plate</i>	46
Gambar 2.35 Mengukur kebengkokan <i>Torque Converter Sleeve</i>	47
Gambar 2.36 Mengukur <i>Clearance Pump Body</i> dengan <i>Driven Gear</i>	47
Gambar 2.37 Mengukur <i>Clearance Pump Body</i> Bulan Sabit dengan <i>Driven Gear</i>	48
Gambar 2.38 Mengukur <i>Side Clearance</i> antara Kedua Roda Gigi.....	48
Gambar 2.39 Memeriksa <i>Oil Pump Body Bushing</i>	49
Gambar 2.40 Memeriksa <i>Stator Shaft Bushing</i>	49
Gambar 2.41 Memeriksa <i>Brake Band</i>	50
Gambar 2.42 Memeriksa Panjang <i>Piston Rod</i>	50

Gambar 2.43 Memasang <i>Dial Indikator</i> pada <i>Direct Clutch</i>	51
Gambar 2.44 Mengukur <i>Piston Stroke</i> pada <i>Direct Clutch</i>	51
Gambar 2.45 Memberikan Udara Bertekanan pada <i>Clutch Piston</i>	51
Gambar 2.46 Memeriksa Permukaan <i>Discs</i>	52
Gambar 2.47 Mengukur Diameter Dalam <i>Direct Clutch Bushing</i>	52
Gambar 2.48 Mengukur <i>Piston Stroke</i> untuk <i>Forward Clutch</i>	53
Gambar 2.49 Memberikan Udara Bertekanan	53
Gambar 2.50 Memberikan Udara Bertekanan pada <i>Clutch Piston</i>	54
Gambar 2.51 Memberikan <i>Disc</i> pada <i>Forward Clutch</i>	54
Gambar 2.52 Memeriksa Kopling Satu Arah No.1	55
Gambar 2.53 Mengukur Diameter Dalam <i>Sun Gear</i>	55
Gambar 2.54 Mengukur <i>Planetary Pinion Gear Thrust Clearance</i>	55
Gambar 2.55 Mengukur Diameter dalam <i>Ring Gear</i>	56
Gambar 2.56 Memeriksa Kopling Satu Arah No.2.....	56
Gambar 2.57 Mengukur <i>Planetary Gear Thrust Clearance</i>	57
Gambar 2.58 Memeriksa <i>Discs</i> pada <i>Second Brake</i> dan <i>First and Reverse Brake</i>	57
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	62



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelompok Uji Coba	109
2. Daftar Nama Siswa Kelompok Eksperimen	110
3. Daftar Nama Siswa Kelompok Kontrol	111
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelompok Eksperimen	112
5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelompok Kontrol	120
6. Instrumen Penelitian.....	129
7. Kunci Jawaban	143
8. Uji Reliabilitas Alat Ukur	144
9. Uji Validitas Alat Ukur	145
10. Tingkat Kesukaran Soal	146
11. Lembar Observasi Aktifitas Siswa Kelas Eksperimen.....	147
12. Lembar Observasi Aktifitas Siswa Kelas Kontrol	149
13. Uji Normalitas Data Kemampuan Awal Kel. Eksperimen	151
14. Uji Normalitas Data <i>Post-Test</i> Awal Kel. Eksperimen.....	152
15. Uji Normalitas Data Kemampuan Awal Kel. Kontrol.....	153
16. Uji Normalitas Data <i>Post-Test</i> Awal Kel. Kontrol	154
17. Uji Kesamaan Dua Varians Data Kemampuan Awal	155
18. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Kemampuan Awal	156
19. Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Post-Test</i>	157
20. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata <i>Post-Test</i>	158
21. Contoh Tampilan <i>Macromedia Flash</i>	159
22. Surat Keputusan Dosen Pembimbing.....	166
23. Surat Ijin Penelitian.....	167
24. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	168
25. Data Hasil Uji Media 1	169
26. Data Hasil Uji Media 2	170
27. Data Hasil Uji Media 3	171
28. Data Hasil Uji Materi	172
29. Tabel I Distribusi T	173
30. Tabel II Nilai-Nilai dalam Distribusi T.....	174
31. Tabel III Nilai-Nilai R <i>Product Moment</i>	175
32. Foto Kegiatan Penelitian pada Kelas Eksperimen	176
33. Foto Kegiatan Penelitian pada Kelas Kontrol	177

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab.

Usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara (Undang-Undang No. 20 Tahun 2003).

Dari fungsi pendidikan di atas dapat disimpulkan bahwa pendidikan dibutuhkan untuk mencetak manusia yang cerdas, kreatif, mandiri sebagai sendi dalam pembangunan Negara. Dengan meningkatnya sumberdaya manusia, maka pembangunan nasional akan semakin mudah dan negara akan semakin maju

SMK merupakan lembaga yang bertugas untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar, pengembangan profesionalisme dan pencerahan masyarakat, SMK berperan penting dalam mencetak manusia yang cerdas, kreatif, mandiri sebagai sendi dalam pembangunan negara. Pendidikan yang dilaksanakan harus berkualitas serta ada relevansinya dengan kebutuhan masyarakat dan dunia

kerja. Dalam kegiatan belajar mengajar diharapkan siswa dapat menerima ilmu yang telah disampaikan oleh guru dengan baik, untuk membekali siswa dengan kecakapan hidup (*life skill or life competency*) yang sesuai dengan perkembangan teknologi.

Dalam proses belajar mengajar seorang guru harus dapat menguraikan dan memilih media pendidikan yang tepat. Media tersebut diharapkan mampu membuat siswanya aktif dalam proses belajar mengajar dan menarik perhatian siswa sehingga siswa mudah memahami dan mengerti materi pembelajaran yang diberikan guru. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. (kustandi dan Sutjipto, 2011:7)

Untuk mencapai interaksi belajar-mengajar sudah barang tentu perlu, adanya komunikasi yang jelas antara guru (pengajar) dengan siswa (pelajar), sehingga terpadunya dua kegiatan, yakni kegiatan mengajar (usaha guru) dengan kegiatan belajar (tugas siswa) yang berdaya guna dalam mencapai tujuan pengajaran (Sudjana 2013:31). Rancangan pembelajaran yang disusun guru hendaknya dapat menarik perhatian dari siswa sehingga pembelajaran bisa berjalan optimal. Hasil belajar merupakan hal yang penting yang akan dijadikan tolak ukur keberhasilan siswa dalam belajar memahami konsep dan seberapa efektif metode belajar yang diberikan guru.

Menurut Usman sebagaimana dikutip khaerun, dkk (2010: 16-19) “keberhasilan dalam pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada

kualitas pelaksanaan proses belajar mengajar. Komponen pengajaran secara umum dikelompokkan kedalam 3 kategori utama yaitu : guru, isi/materi pelajaran, dan siswa. Interaksi antara ketiga komponen tersebut melibatkan sarana dan prasarana seperti : metode, media pembelajaran, penataan lingkungan, dan sebagainya”. Karena tugas seorang guru adalah merancang, mengelola, dan mengevaluasi hasil pembelajaran.

Guru yang kreatif biasanya dalam memberikan informasi dan penjelasan kepada siswa menggunakan alat bantu seperti gambar, bagan, grafik, dan lain-lain di samping memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan. Setiap proses belajar dan mengajar ditandai dengan adanya beberapa unsur antara lain tujuan, bahan, metode, dan alat, serta evaluasi. “Unsur metode dan alat merupakan unsur yang tidak bisa dilepaskan dari unsur lainnya yang berfungsi sebagai cara atau teknik untuk mengantarkan bahan pelajaran agar sampai kepada tujuan.” Sudjana (2013:99)

Berdasarkan observasi, hasil pencapaian ketuntasan belajar siswa pada mata pelajaran transmisi otomatis khususnya memelihara transmisi otomatis dan komponennya masih banyak yang dibawah KKM. Karena untuk memenuhi standar KKM siswa diharuskan diatas nilai 75. Hal ini dikarenakan tidak adanya media pembelajaran yang dapat menarik minat siswa dalam belajar. Hal ini pula menyebabkan proses belajar tidak efektif karena kegiatan belajar siswa kurang maksimal.

Media pembelajaran harus layak, menarik, mudah dipahami dan dimengerti karena digunakan untuk menyampaikan informasi. Penggunaan media

pembelajaran pada saat teori membantu guru untuk mengerahkan maksud dan tujuan proses belajar, sehingga penggunaan media pembelajaran yang dipaparkan kepada siswa dapat mempermudah memahami dasar memelihara transmisi otomatis dan komponennya. Media pembelajaran berbasis *macromedia flash* adalah salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka penelitian dengan judul “penerapan media interaktif berbasis *macromedia flash* pada kompetensi dasar memelihara transmisi otomatis dan komponennya untuk meningkatkan hasil belajar” perlu dilakukan pada siswa kelas XI TKR SMK ST. PIUS Blora.

B. Pembatasan dan Rumusan Masalah

1. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka penelliti perlu membatasi masalah yang diangkat dalam penelitaian ini. Masalah yang diangkat peneliti adalah:

1. Penerapan media interaktif berbasis *macromedia flash* sebagai media pembelajaran.
2. Bagaimana hasil belajar siswa jika diberikan perlakuan dengan menggunakan media interaktif berbasis *macromedia flash* saat pelaksanaan mata pelajaran Otomotif.

2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah peningkatan desain media interaktif berbasis *macromedia flash* sebagai media pembelajaran yang layak, menarik, dan menyenangkan dalam pembelajaran?
2. Adakah peningkatan hasil belajar siswa setelah proses belajarnya menggunakan media interaktif berbasis *macromedia flash*?
3. Apakah penerapan media interaktif berbasis *macromedia flash* efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah desain media media interaktif berbasis *macromedia flash* sebagai media pembelajaran yang layak, menarik, dan menyenangkan dalam pembelajaran.
2. Mengetahui adakah peningkatan hasil belajar siswa setelah proses belajarnya menggunakan media interaktif berbasis *macromedia flash*.
3. Mengetahui apakah keefektifan penerapan media interaktif terhadap peningkatan hasil prestasi yang proses belajarnya menggunakan dan yang tidak menggunakan media interaktif berbasis *macromedia flash*.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti : Mengetahui seberapa besar pengaruh media interaktif berbasis *macromedia flash* dalam proses pembelajaran.
2. Bagi pembaca : Menambah khasanah bacaan bagi pembaca tentang memelihara transmisi otomotif dan komponennya serta proses pembelajarannya.
3. Bagi siswa :
 - a. Dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk mempermudah pemahaman siswa tentang pemeliharaan sistem transmisi otomatis dan komponennya.
 - b. Sebagai sumber pengetahuan atau wawasan baru tentang nama komponen, fungsi komponen, jenis-jenis transmisi otomatis, dan cara kerja sistem transmisi otomatis.
- c. Bagi lembaga : Sebagai masukan bagi lembaga dan pengajar tentang penggunaan media pembelajaran sebagai media pendidikan dalam proses belajar mengajar.

E. Penegasan Istilah

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

1. Penerapan

“Penerapan adalah proses, cara, perbuatan menerapkan.” (Pusat Bahasa Depdiknas, 2008: 1506)

2. Media interaktif

Media interaktif adalah sebuah media yang digunakan dalam proses pembelajaran dan dalam media permainan tersebut mengandung unsur mendidik atau nilai-nilai pendidikan.

3. *Macromedia flash*

Macromedia Flash adalah Software aplikasi untuk animasi yang digunakan untuk internet dengan demikian dapat digunakan pada pengembangan multimedia interaktif untuk produksi CD, jaringan maupun penggunaan pada web.

4. Hasil belajar

“Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar” (Rifa’i & Anni,2010:85). Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan belajar siswa yang ditunjukkan dengan nilai tes kognitif pada akhir pembelajaran, setelah siswa memperoleh perlakuan dalam proses pembelajaran.

5. Kompetensi Memelihara Transmisi Otomatis dan Komponen-Komponennya

Kompetensi Memelihara Transmisi Otomatis dan Komponen-Komponennya adalah salah satu kompetensi yang ada dalam kurikulum SMK Katolik St. Pius X Blora untuk program keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Landasan Teori

1. Belajar

a. Pengertian Belajar

“Belajar adalah proses melihat, mengamati, memahami sesuatu. Apabila kita berbicara tentang belajar maka kita berbicara bagaimana mengubah tingkah laku seseorang” (Sudjana 2008:28). “Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang” (Rifa’I & Anni, 2010:82). Belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respon. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika dia dapat menunjukkan perubahan perilakunya. Dalam belajar yang paling penting adalah input berupa stimulus dan output berupa respon. Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku bagi perubahan perilaku manusia dan mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi manusia.

Menurut Rifa’i dan Anni (2010: 86), menyatakan bahwa tujuan yang harus dicapai oleh setiap individu dalam belajar memiliki beberapa peranan penting yaitu:

1. Memberikan arah pada kegiatan peserta didikan. Bagi pendidik, tujuan peserta didikan akan mengarahkan pemilihan strategi dan jenis kegiatan yang tepat. Kemudian bagi peserta didik, tujuan itu mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar yang diharapkan dan mampu menggunakan waktu seefisien mungkin.
2. Untuk mengetahui kemajuan belajar dan perlu tidaknya pemberian peserta didikan pembinaan (*remedial testing*). Pendidik akan mengetahui seberapa jauh peserta didik telah menguasai tujuan peserta didikan tertentu dan tujuan mana yang belum dikuasai.
3. Sebagai bahan komunikasi. Dengan tujuan peserta didikan, pendidik dapat mengkomunikasikan tujuan peserta didikannya kepada peserta didik, sehingga peserta didik dapat mempersiapkan diri dalam mengikuti proses pembelajaran.

Oleh karena itu dengan menguasai prinsip-prinsip dasar tentang belajar, seseorang mampu memahami bahwa aktivitas belajar itu memegang peranan penting dalam proses psikologis.

b. Unsur-unsur belajar

Belajar merupakan sebuah sistem yang di dalamnya terdapat berbagai unsur yang saling kait-mengait sehingga menghasilkan perubahan perilaku. Beberapa unsur yang dimaksud adalah: (1) Peserta didik. Istilah peserta didik dapat diartikan sebagai peserta didik, warga belajar, dan peserta pelatihan yang sedang melakukan kegiatan belajar. Peserta didik memiliki organ penginderaan yang digunakan untuk menangkap rangsangan; otak yang digunakan untuk mentransformasikan hasil penginderaan ke dalam memori yang kompleks; dan syaraf atau otot yang digunakan untuk menampilkan kinerja yang menunjukkan apa yang telah dipelajari. Dalam proses belajar, rangsangan (stimulus) yang diterima oleh peserta didik diorganisir di dalam syaraf, dan ada beberapa rangsangan yang disimpan di dalam memori. Kemudian memori tersebut diterjemahkan ke dalam tindakan yang dapat diamati seperti gerakan syaraf atau otot dalam merespon

stimulus. (2) Rangsangan (stimulus). Peristiwa yang merangsang penginderaan peserta didik disebut stimulus. Banyak stimulus yang berada di lingkungan seseorang. Suara, sinar, warna, panas, dingin, tanaman, gedung, dan orang adalah stimulus yang selalu berada di lingkungan seseorang. Agar peserta didik mampu belajar optimal, ia harus memfokuskan pada stimulus tertentu yang diminati. (3) Memori. Memori yang ada pada peserta didik berisi berbagai kemampuan yang berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dihasilkan dari kegiatan dari kegiatan belajar sebelumnya. (4) Respon. Tindakan yang dihasilkan dari aktualisasi memori disebut respon. Peserta didik yang sedang mengamati stimulus akan mendorong memori memberikan respon terhadap stimulus tersebut. Respon dalam peserta didik diamati pada akhir proses belajar yang disebut dengan perubahan perilaku atau perubahan kinerja (*performance*) (Rifa'i & Anni, 2010:85).

c. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yakni faktor *dari dalam siswa itu* dan faktor yang datang *dari luar diri siswa* atau faktor *lingkungan* (Sudjana 2013:39). Faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar adalah kondisi internal dan eksternal peserta didik. Kondisi internal mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan organ tubuh; kondisi psikis, seperti kemampuan intelektual, emosional; dan kondisi sosial, seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan. Sama kompleksnya pada kondisi internal adalah kondisi eksternal yang ada di lingkungan peserta didik. Beberapa faktor eksternal seperti variasi dan tingkat kesulitan materi belajar

(stimulus) yang dipelajari (direspon), tempat belajar, iklim, suasana lingkungan, dan budaya belajar masyarakat akan mempengaruhi kesiapan, proses, dan hasil belajar. “belajar yang kurang memenuhi syarat, iklim atau cuaca yang panas dan menyengat, dan suasana lingkungan bising akan mengganggu konsentrasi belajar. Belajar yang berhasil mempersyaratkan pendidik memperhatikan kemampuan internal peserta didik dan situasi stimulus yang berada di luar peserta didik. Dengan kata lain belajar tipe kemampuan baru harus dimulai dari kemampuan yang telah dipelajari sebelumnya (*prior learning*), dan menyediakan situasi eksternal yang bervariasi” (Rifa’i & Anni, 2010:97,98).

d. Hasil Belajar

“Proses belajar dan mengajar adalah proses yang bertujuan. Tujuan tersebut dinyatakan dalam rumusan tingkah laku yang diharapkan dimiliki siswa setelah menyelesaikan pengalaman belajarnya. Hasil yang diperoleh dari penilaian dinyatakan dalam bentuk hasil belajar. Oleh sebab itu tindakan atau kegiatan tersebut dinamakan penilaian hasil belajar” (Sudjana 2013:111). Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Perolehan aspek-aspek tersebut, tergantung pada materi yang telah dipelajari. Benyamin S. Bloom membagi 3 ranah belajar atau hasil belajar, yaitu :

- 1) Ranah Kognitif, yang meliputi: Pengetahuan, sebagai perilaku untuk mengingat atau mengenali informasi yang telah dipelajari sebelumnya; Pemahaman, sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi yang diajarkan; Penetapan, kemampuan menggunakan materi yang telah dipelajari

di dalam situasi baru dan kongkrit; Analisis, kemampuan memecahkan materi di dalam bagian-bagian sehingga dapat dipahami struktur organisasinya; Sintesis, Kemampuan menggabungkan bagian-bagian dalam rangka membentuk struktur yang baru; Penilaian, mengacu pada kemampuan membuat keputusan tentang nilai materi, untuk tujuan tertentu.

- 2) Ranah Afektif, berkaitan dengan perasaan, sikap, minat dan nilai yang meliputi: penerimaan, mengacu pada keinginan peserta didik untuk menghadirkan rangsangan atau fenomena tertentu; Penanggapan, partisipasi aktif pada peserta didik; Penilaian, penghargaan yang diberikan kepada peserta didik; Pengorganisasian, perangkaian nilai-nilai yang berbeda, memecahkan suatu konflik dan menciptakan sistem nilai yang konsisten secara internal; Pembentukan pola hidup, mengacu pada individu peserta didik memiliki sistem nilai yang telah mengendalikan perilakunya dalam waktu yang cukup lama.
- 3) Ranah psikomotor, berkaitan dengan kemampuan fisik yang meliputi: Persepsi berhubungan dengan penggunaan organ pengideraan untuk memperoleh petunjuk yang memandu kegiatan motorik; Kesiapan mengacu pada kegiatan tertentu; Gerakan terbimbing, berhubungan dengan tahap-tahap awal / didalam belajar keterampilan kompleks; Gerakan terbiasa berhubungan dengan tindakan kerja; Gerakan kompleks berhubungan dengan kemahiran kerja; Penyesuaian berhubungan dengan keterampilan yang dikembangkan; Kreativitas, mengacu pada penciptaan pola-pola gerakan baru untuk disesuaikan dengan situasi tertentu.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Dalam pembelajaran, perubahan perilaku yang harus dicapai oleh pembelajar setelah melaksanakan aktivitas belajar dirumuskan dalam tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran tersebut yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Evaluasi hasil belajar dapat diperoleh dari aktivitas pengukuran. Secara sederhana evaluasi dapat diartikan sebagai proses pengukuran terhadap suatu karakteristik dan penentuan nilai atau harga suatu objek. Pengukuran terhadap hasil belajar siswa nantinya berupa angka.

2. Tinjauan Media Pembelajaran

“Media Pembelajaran adalah sarana untuk meningkatkan kegiatan proses belajar mengajar” (Kustandi dan Sutjipto, 2011:8). Media Pembelajaran yaitu alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Menurut (Kustandi dan Sutjipto, 2011:9) Beberapa kesimpulan dari peristilahan media pembelajaran

1. Media Pembelajaran digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
2. Media Pembelajaran memiliki pengertian non-fisik yang dikenal sebagai software (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin

disampaikan kepada siswa pada proses belajar, baik didalam maupun diluar kelas.

3. Media memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai hardware (perangkat keras), yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindera.
4. Media pembelajaran dapat digunakan secara massal.

3. Aplikasi Quiz

Dewasa ini banyak bermunculan jenis-jenis media yang digunakan sangat variatif, kreatif dan inovatif. Setiap media tentu mempunyai ciri khas masing-masing yang membentuk agar menjadi menarik dan menyenangkan bagi penggunaanya dan menjadi sebuah media yang unik dan mudah diingat orang. Jenis-jenis aplikasi yang digunakan untuk membuat media menjadi menarik, antara lain:

(1) maze game, (2) board game, (3) card game, (4) trading card game, (5) quiz game, (6) puzzle game, (7) shooting game, (8) shoot them up, (9) adventure game, (10) side scroller game, (11) fighting game, (12) sport game, (13) racing game, (14) simulation game, (15) turn based strategy game, (16) real time strategy game, (17) first person shooter game, (18) third person action games, dan (19) role playing game (RPG).

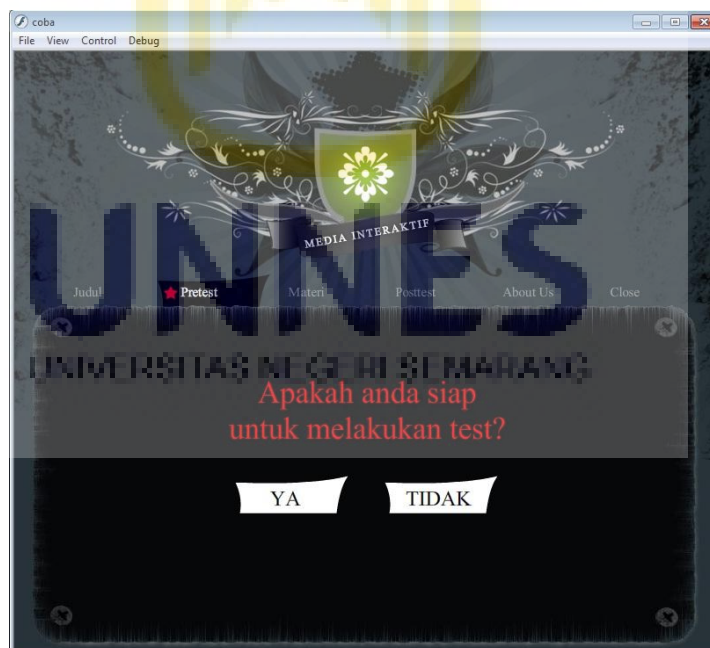
Berdasarkan sekian banyak jenis aplikasi diatas, jenis quiz game yang akan digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran. Jenis quiz ini cocok digunakan dalam media interaktif berbasis *macromedia flash*, salah satu yang umum adalah kuis *who wants to be millionare*, sebuah kuis dengan nama yang sama dari acara kuis televisi. Aplikasi quiz ini sederhana dalam cara

menggunakannya, hanya perlu memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban.

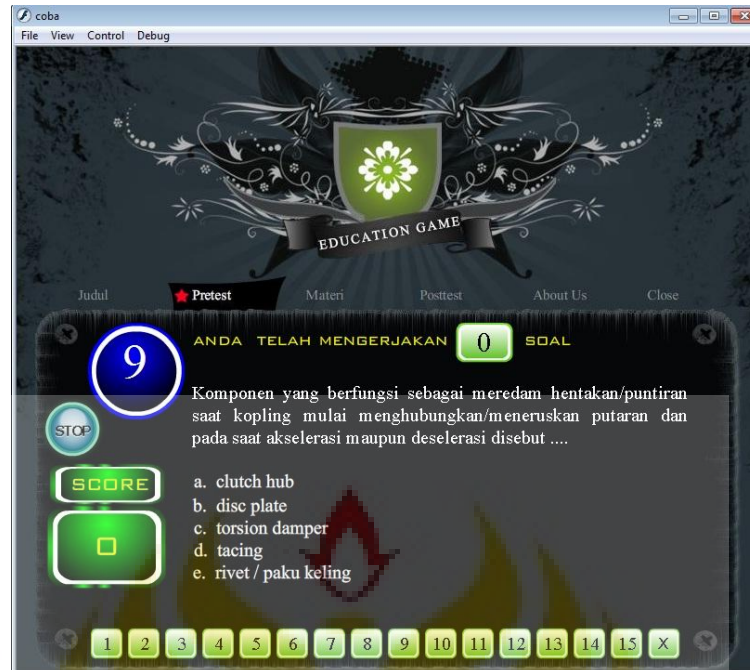
a. Desain media



Gambar 2.1 Tampilan judul



Gambar 2.2 Tampilan Awal Pre-Test



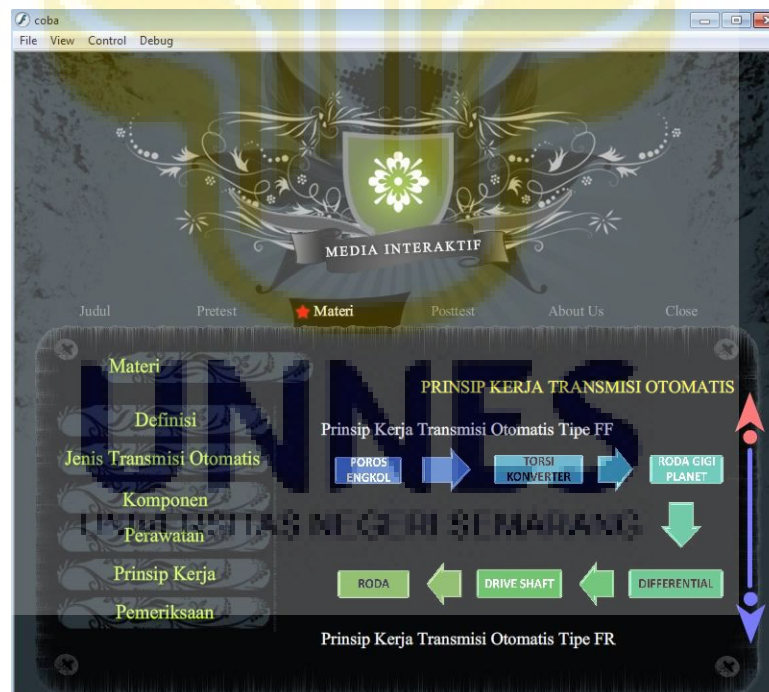
Gambar 2.3 Tampilan Soal Pre-Test



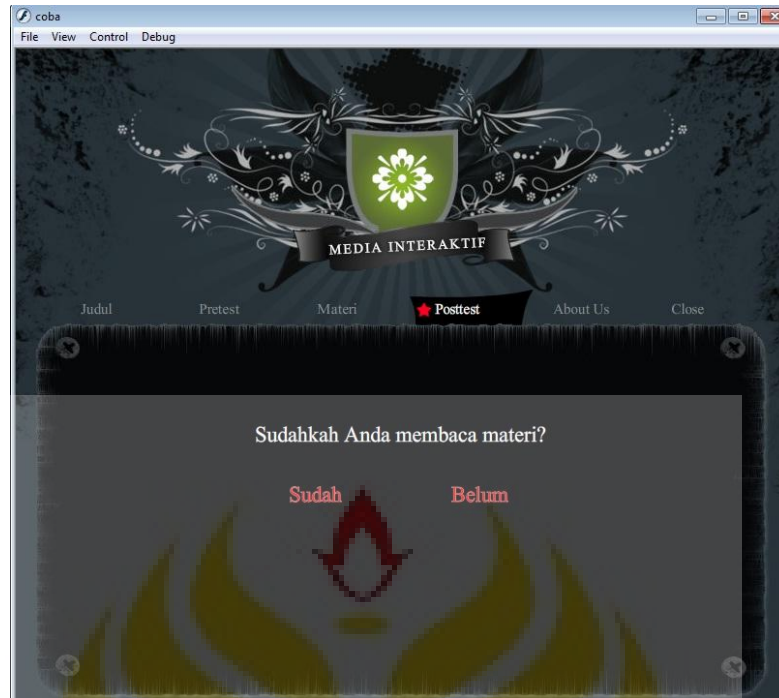
Gambar 2.4 Tampilan Pilihan Soal Sama



Gambar 2.5 Tampilan Skor Pre-Test



Gambar 2.6 Materi Pembelajaran



Gambar 2.7 Tampilan Awal Post-Test



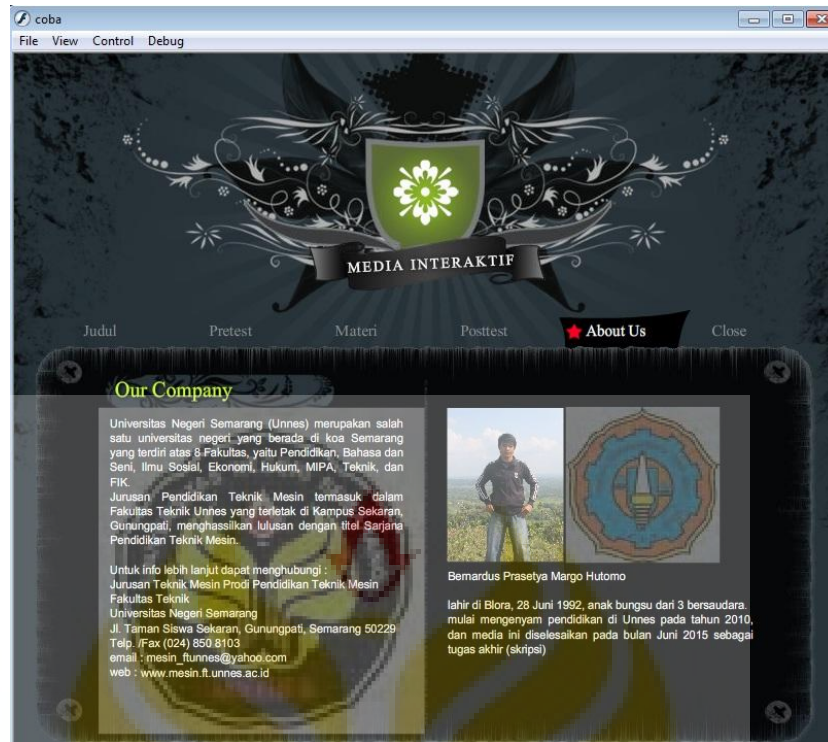
Gambar 2.8 Menu Soal Post-Test



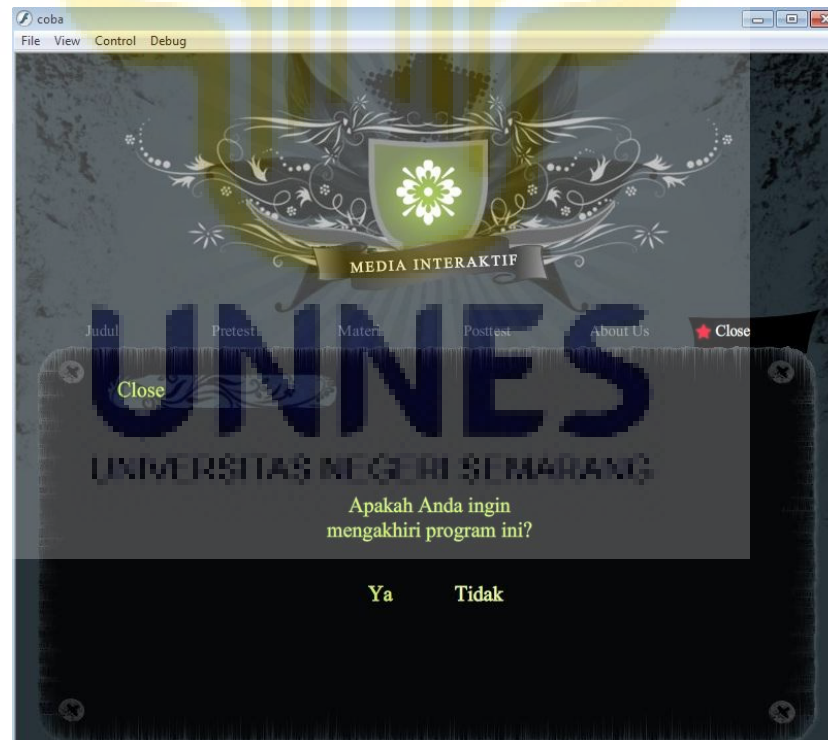
Gambar 2.9 Pilihan Soal Sama Post-Test



Gambar 2.10 Nilai Post-Test



Gambar 2.11 Data Diri



Gambar 2.12 Tampilan Menu Keluar

4. *Macromedia Flash*

Menurut Hadi, sebagaimana dikutip oleh Firdaus dan Samsudi (2012:22) *Macromedia Flash* adalah software aplikasi untuk animasi yang digunakan untuk internet dengan demikian dapat digunakan pada pengembangan multimedia interaktif untuk produksi CD, jaringan maupun penggunaan pada web. Dalam multimedia dapat dilihat teks, gambar, animasi dan digital video bersama-sama tampil pada satu saat dan penggunaan botton sebagai alat interaktif.

Secara umum tampilan program aplikasi Macromedia Flash dapat dibagi menjadi:

- a. Toolbox: berisi ikon-ikon untuk membuat dan memanipulasi objek.
- b. Menu: berisi instruksi atau perintah-perintah yang digunakan Flash.
- c. Stage: merupakan area kerja yang menjadi layer dimana animasi akan ditampilkan.
- d. Panels: berfungsi menampilkan dan mengubah informasi atas sebuah objek yang ada pada sebuah stage.
- e. Timeline: adalah sebuah panels yang digunakan untuk mengolah layer atau frame, mengorganisasikan artwork, mengatur cerita dan masa tayang dari sebuah movie, kapan efek suara harus ada, kapan musik latar mengalun, juga kapan sebuah objek muncul atau menghilang.
- f. Layer: dapat kita bayangkan sebagai lembaran kertas transparan yang ditumpuk di atas layer yang lainnya dengan tujuan untuk membantu proses animasi. Selain gambar, suatu layer juga dapat diisi dengan tulisan dan suara.

- g. Properties: fungsinya sama dengan panels, hanya saja properties merupakan penggabungan atau penyederhanaan dari panels, juga dapat lebih cepat dalam mengganti atau memodifikasi berbagai atribut dari objek, animasi, frame, dan komponen secara langsung.
- h. Component: dengan component dapat dibuat scrollbar, radiobutton, checkbox, dan lain-lain dengan mudah.
- i. ActionScript: adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengkomunikasikan aplikasi yang dibuat untuk pemrograman dan komputer. Berikut ini adalah beberapa ActionScript yang sering dijumpai dalam pembuatan suatu media beserta penjelasannya.

Tabel 2.1 Beberapa Action Script pada *Macromedia Flash*

ActionScript	Penjelasan
play();	Perintah ini diletakkan pada keyframe atau pada button, digunakan untuk memainkan gerakan frame pada timeline.
stop();	Perintah ini diletakkan pada keyframe atau pada button, digunakan untuk menghentikan gerakan frame pada timeline.
gotoAndPlay();	Perintah ini biasanya diletakkan pada button, digunakan untuk menuju frame yang diinginkan dan memainkan animasi mulai dari frame tersebut.
gotoAndStop();	Perintah ini biasanya diletakkan pada button, digunakan untuk menuju frame yang diinginkan dan berhenti pada frame tersebut.
nextFrame();	Perintah ini biasanya diletakkan pada button, digunakan untuk menuju frame berikutnya.
prevFrame();	Perintah ini biasanya diletakkan pada button, digunakan untuk kembali ke frame sebelumnya.
press();	Suatu fungsi pada button yang akan menjalankan perintah yang telah diatur pada button tersebut apabila button tersebut ditekan.
release();	Suatu fungsi pada button yang akan menjalankan perintah yang telah di atur pada button apabila button tersebut ditekan kemudian dilepas.
rollOver();	Suatu fungsi pada button yang akan menjalankan perintah yang telah diatur pada button ketika kursor mouse berada diatas button.

<code>rollOut();</code>	Suatu fungsi pada button yang akan menjalankan perintah yang diletakkan pada button ketika kursor mouse berada diatas button kemudian digeser menjauhi.
<code>startDrag();</code>	Suatu fungsi pada button untuk menggerakkan/menggeser button tersebut sesuai dengan keadaan yang telah di atur.
<code>stopDrag();</code>	Suatu fungsi pada button untuk menghentikan pergerakan button tersebut.
<code>enterFrame();</code>	Suatu fungsi untuk movie clip dimana program akan membaca setiap keadaan movie clip yang dimaksud.
<code>if();</code>	Suatu fungsi logika untuk menjalankan perintah yang diinginkan apabila sesuai dengan keadaan yang diinginkan.

Dalam kaitannya dengan media, Macromedia Flash memiliki sejumlah kelebihan. Kelebihan-kelebihan inilah sebagai pertimbangan untuk menggunakan Macromedia Flash dalam pembuatan media pembelajaran.

Menurut Pramono, sebagaimana dikutip oleh Firdaus dan Samsudi (2012:22) keunggulan dari program Macromedia Flash antara lain:

1. Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah movie atau objek yang lain.
2. Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam movie.
3. Dapat membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain, dan membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.
4. Gambar Flash merupakan gambar vektor sehingga tidak akan pernah pecah meskipun di zoom berates kali.
5. Flash mampu dijalankan pada saat operasi windows maupun macintosh.
6. Flash mampu mengimpor hampir semua file gambar dan file-file audio sehingga presentasi dengan flash dapat lebih hidup.
7. Font hasil yang dibuat dengan flash tidak akan berubah meskipun PC yang digunakan tidak memiliki font tersebut.

Beberapa kelebihan Flash yang lain adalah:

- a. Animasi dan gambar konsisten dan fleksibel, karena tetap terlihat bagus pada ukuran jendela dan resolusi layar berapapun pada monitor pengguna.
- b. Kualitas gambar terjaga. Hal ini disebabkan karena flash menggunakan teknologi Vector Graphics yang mendeskripsikan gambar memakai garis dan kurva, sehingga ukurannya dapat diubah sesuai dengan kebutuhan tanpa mengurangi atau mempengaruhi kualitas gambar. Berbeda dengan gambar bitmap seperti bmp, jpg, dangif yang gambarnya pecah-pecah ketika ukurannya dibesarkan atau diubah karena dibuat dari kumpulan titik-titik.
- c. Waktu loading (kecepatan gambar dan animasi muncul atau loadingtime) lebih cepat dibandingkan dengan pengolah animasi lainnya seperti animated gif dan java Applet.
- d. Mampu membuat website interaktif, karena pengguna (user) dapat menggunakan keyboard atau mouse untuk berpindah ke bagian lain dari halaman web atau movie, memindahkan obyek, memasukkan informasi ke form.
- e. Mampu menganimasi grafis yang rumit dengan sangat cepat, sehingga membuat animasi layar penuh bisa langsung disambungkan ke situs web.
- f. Mampu secara otomatis mengerjakan sejumlah frame antara awal dan akhir sebuah urutan animasi, sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama untuk membuat berbagai animasi.

- g. Mudah diintegrasikan dengan program Macromedia yang lain, seperti Dreamweaver, Fireworks, dan Authorware, karena tampilan dan tool yang digunakan hampir sama.
- h. Dapat diintegrasikan dengan skrip sisi-server (server side scripting) seperti CGI, ASP, dan PHP untuk membuat aplikasi pangkalan data web.
- i. Lingkup pemanfaatan luas. Selain tersebut diatas, dapat juga dipakai untuk membuat film pendek atau kartun, presentasi, iklan atau webbanner, animasi logo, kontrol navigasi, dan lain-lain.

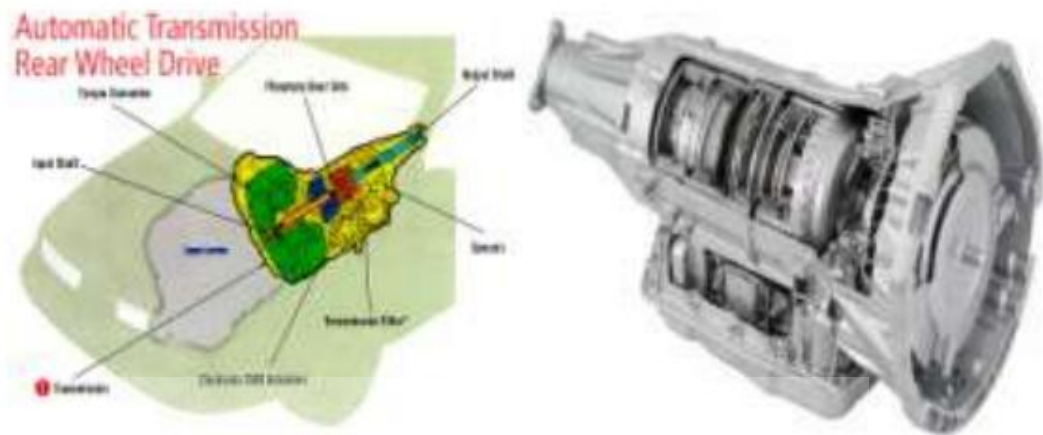
5. Tinjauan Transmisi Otomatis

a. Pengertian dan Jenis Transmisi Otomatis

Transmisi otomatis atau biasa diistilahkan dalam bahasa inggris *automatic transmission* adalah salah satu komponen dalam sistem pemindah daya yang terdapat pada kendaraan roda empat, dalam hal ini yaitu mobil. Transmisi otomatis (A/T) adalah kopling dan transmisi yang bekerja secara otomatis dan terdiri dari tiga bagian utama. Menurut Nofriza (2012: 28) menjelaskan tentang transmisi otomatis sebagai berikut: Pada kendaraan bertransmisi otomatis, tidak dijumpai pedal kopling, perpindahan ke gigi yang lebih tinggi atau yang lebih rendah dilakukan secara otomatis, sesuai dengan besarnya penekanan pada pedal akselerator dan kecepatan kendaraan.

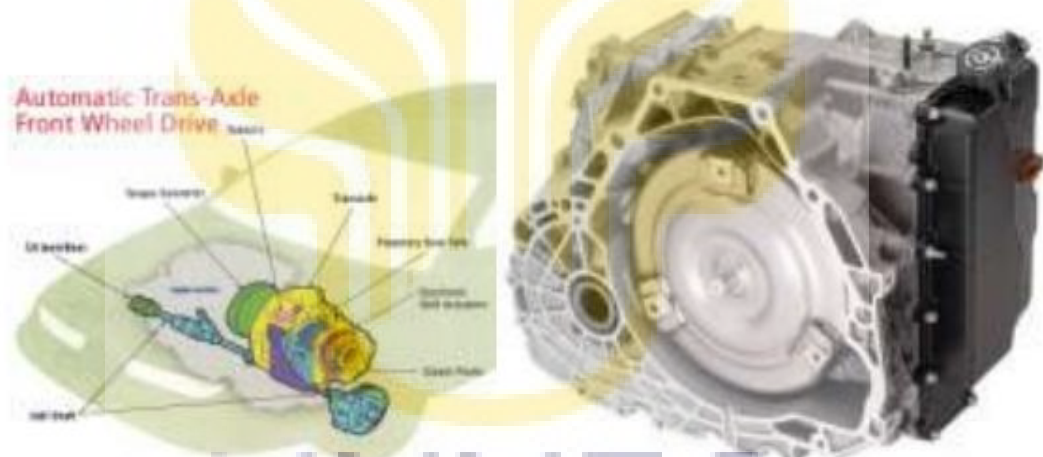
Berdasarkan posisi penggerakannya, transmisi otomatis dibagi menjadi dua macam, yaitu:

- 1) Transmisi Otomatis Penggerak Roda Belakang (tipe FR)



Gambar 2.13 Transmisi Otomatis Tipe FR
(Nofriza, 2012: 28)

2) Transmisi Otomatis Penggerak Roda Depan (tipe FF)

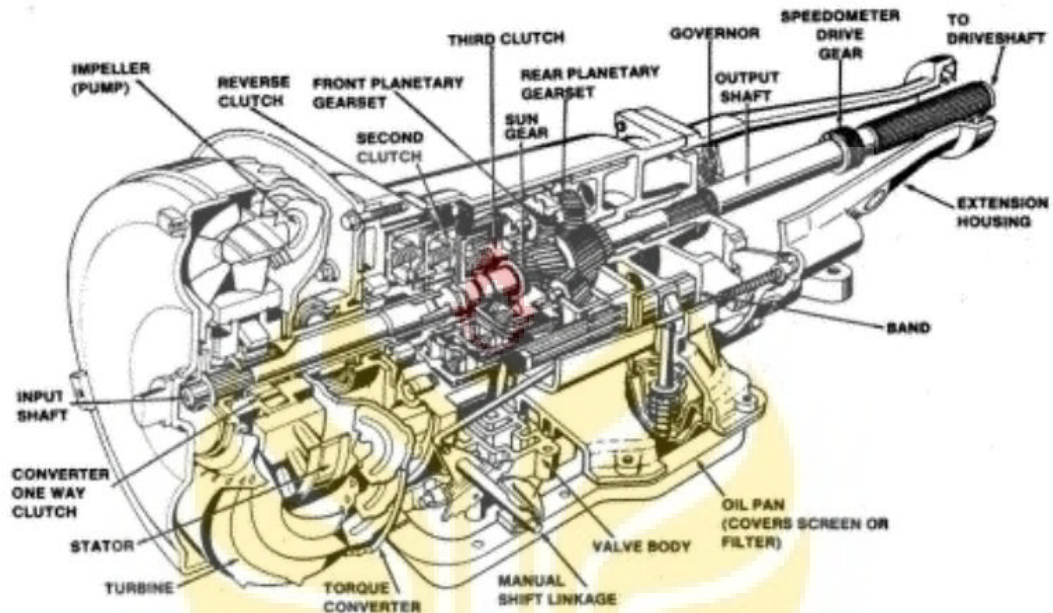


Gambar 2.14 Transmisi Otomatis Tipe FF
(Nofriza, 2012: 28)

Kedua transmisi ini terlihat berbeda tetapi memiliki cara kerja yang sama, keduanya mempunyai desain rangkaian roda gigi planet (*planetary gear train*) yang digunakan dalam semua transmisi otomatis.

b. Komponen-Komponen Transmisi Otomatis

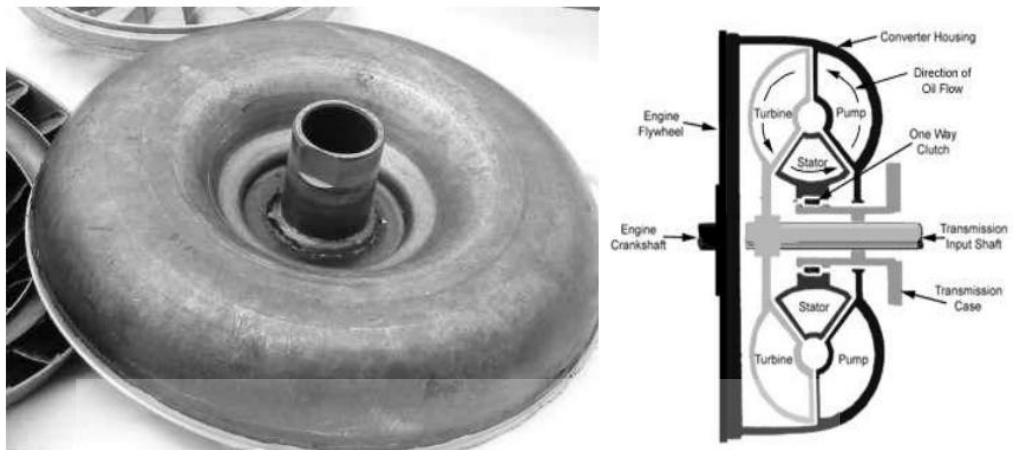
Sebuah transmisi otomatis terdiri dari 3 bagian utama yang masing-masing mempunyai fungsi khusus sendiri.



Gambar 2.15 Bagian Utama dalam Transmisi Otomatis
(Novriza, 2012: 30)

1) Torsi Konverter (*Torque Converter*)

Torsi konverter berfungsi sebagai pengubah tenaga putar yang dihasilkan oleh mesin yang selanjutnya disalurkan ke unit roda gigi planet (*planetary gear unit*).



Gambar 2.16 Torsi Konverter
(Novriza, 2012: 30)



Gambar 2.17 Potongan dari *Torque Converter*
BPM Kemdikbud (2008)

Torque converter di pasang pada *input shaft* dari transmisi otomatis. Pada bagian ini juga terdapat *ring gear* yang berfungsi sebagai gigi yang berhubungan dengan *drive pinion motor starter* untuk menghidupkan mesin. Fungsi dari *torque converter* adalah.

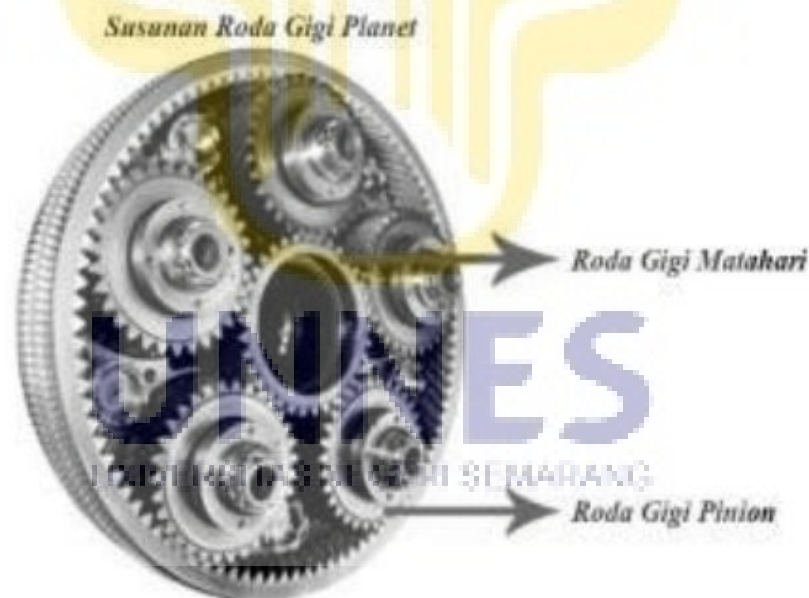
- a) Melipatgandakan momen yang dihasilkan oleh mesin
- b) Menjadi kopling otomatis yang mengirimkan momen mesin menuju ke transmisi
- c) Menyerap getaran mesin
- d) Melembutkan putaran mesin
- e) Sebagai pompa oli ke *hidraulic control system*

Torque converter berisi minyak transmisi otomatis dan mengirimkan tenaga putar dari mesin menuju ke transmisi. Komponen utama dari *torque converter* adalah *pump impeller*, *turbine runner*, dan *stator*. Bagian ini juga dihubungkan langsung dengan pompa oli yang selalu menghasilkan tekanan yang di pakai pada *hidraulic control unit* pada saat mesin dihidupkan. Pada saat kendaraan di derek dan roda yang berhubungan dengan *drive axle*, *output shaft* dan *intermediate shaft* serta *bearing* tidak terdapat pelumasan. Hal ini sangat berbahaya jika kendaraan di derek pada jarak yang jauh atau pada kecepatan yang cukup tinggi.

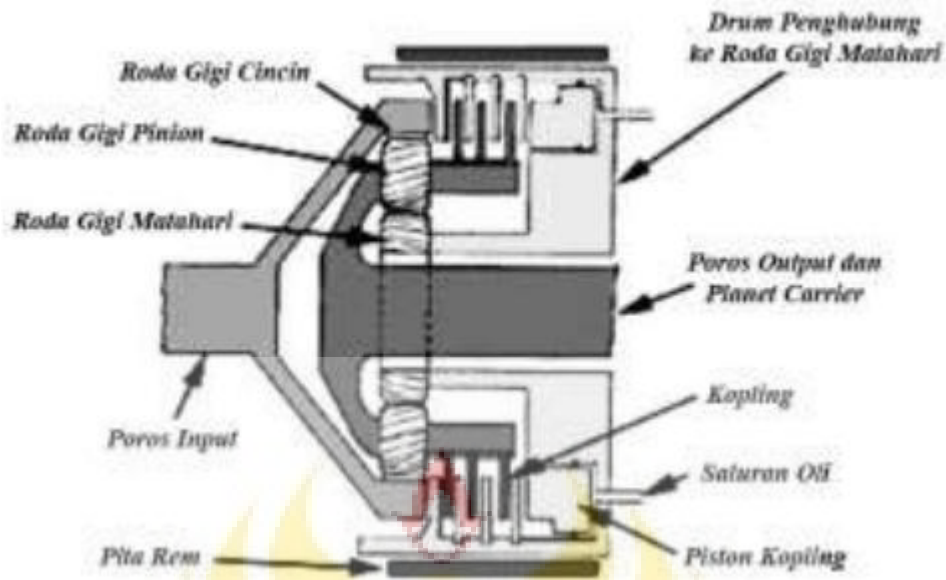
2) Unit Roda Gigi Planet (*Planetary Gear Unit*)

Unit roda gigi planet berfungsi sebagai penerima input dari torsi konverter dan pengubah kecepatan serta tenaga putar sesuai dengan kondisi pengendalian. Berbagai perbandingan roda gigi dalam arah maju (*forward*) dan satu arah mundur (*reverse*) dibuat oleh unit roda gigi planet. Disain unit roda gigi planet meliputi 2 susunan roda gigi planet (*planetary gear set*) berupa roda gigi matahari (*sun gear*), roda gigi pinion (*pinion gear*) yang dihubungkan oleh *planetary carrier* dan sebuah roda gigi cincin (*ring gear*). Bagian-bagian roda gigi planet

ditahan dengan alat penahan (*holding device*) agar tidak bergerak, alat-alat penahan ini dapat berupa kopling multiplat (*multiplate clutches*) atau rem-rem (*brakes*), pita rem (*brake band*) dan kopling-kopling satu arah (*oneway clutches*). *Planetary gear unit* terdiri dari beberapa *planetary gear set* dan beberapa *clutches* serta *brakes*, sebuah *planetary gear set* terdiri dari sebuah roda gigi matahari (*sun gear*), roda gigi pinion (*pinion gear*) yang dihubungkan oleh *planetary carrier* dan sebuah roda gigi cincin (*ring gear*). Roda gigi matahari terletak di pusat, sementara roda gigi pinion berputar di sekelilingnya, dan sebuah roda gigi cincin di sekitar roda gigi pinion. Susunan roda gigi ini disebut roda gigi “*planetary*” karena roda gigi pinion nampak seperti planet-planet yang berputar di sekeliling matahari.



Gambar 2.18 Susunan Roda Gigi Planet
(Novriza, 2012: 31)



Gambar 2.19 *Layout* Susunan Roda Gigi Planet
(Novriza, 2012: 31)

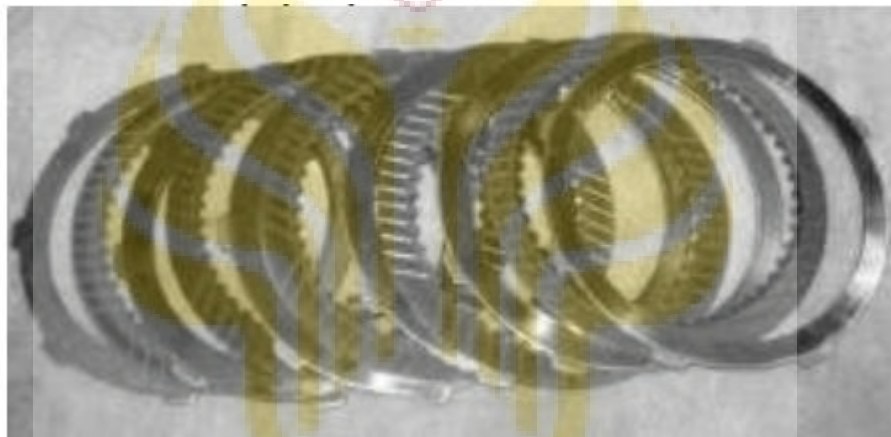
3) Alat-Alat Penahan (*Holding Devices*) Susunan Roda Gigi Planet

Alat-alat penahan (*Holding Devices*) yang digunakan dalam susunan roda gigi planet ada tiga jenis yaitu kopling-kopling multiplat (*multiplate clutches*), rem-rem multiplat (*multiplatebrakes*), dan kopling-kopling satu arah (*one wayclutches*).

Kopling multiplat dan rem multiplat adalah yang paling biasa dipakai dari tiga jenis alat-alat penahan, karena mempunyai banyak kegunaan dan fungsi. Pita rem (*brake band*) membutuhkan ruang yang sedikit dalam rumah transmisi (*transmission case*) dan mempunyai luas permukaan yang lebar agar gaya penahan (*holding force*) besar/kuat. Kopling satu arah mempunyai ukuran yang kecil dan mudah untuk dilepas atau dipasang.

a) Kopling-Kopling Multiplat

Kopling-kopling multiplat menghubungkan dua komponen berputar dari susunan roda gigi planet. *Planetary gear* unit menggunakan beberapa kopling multiplat, yaitu kopling maju (*forward clucth*) (C1) dan kopling langsung (*direct clucth*) dan kopling mundur (*reverse clucth*) (C2). Piston mempunyai sebuah perapat (*seal*) pada diameter dalam dan pada diameter luarnya, dimana piston dicegah dari kebocoran fluida. Sebuah katup pengaman jenis bola (*relief ball valve*) ditempatkan di bodi piston dari kopling multiplat.



Gambar 2.20 Kopling Multiplat
(Novriza, 2012: 32)

b) Rem (*Brake*)

Rem merupakan salah satu alat penahan yang berfungsi untuk menahan komponen *planetary gear* agar tidak ikut berputar. Ada dua jenis rem (*brake*) yaitu.

- (1) Jenis pita (*brake band second coast brake*) B1 pada beberapa model transmisi.

Pita rem ditempatkan di luar sekitar dari teromol kopling langsung (*direct clucth drum*). Salah satu ujung pita rem ini diletakkan ke *casing*

transmisi dengan sebuah pena (*pin*), sedangkan ujung yang lain melekat dengan piston rem (*brake piston*) dimana dioperasikan dengan tenaga hidrolis.



Gambar 2.21 Pita Rem
(Novriza, 2012: 33)

- (2) Jenis multiplat digunakan pada rem *second coast brake* pada beberapa model dan pada *brake B2 & B3*.

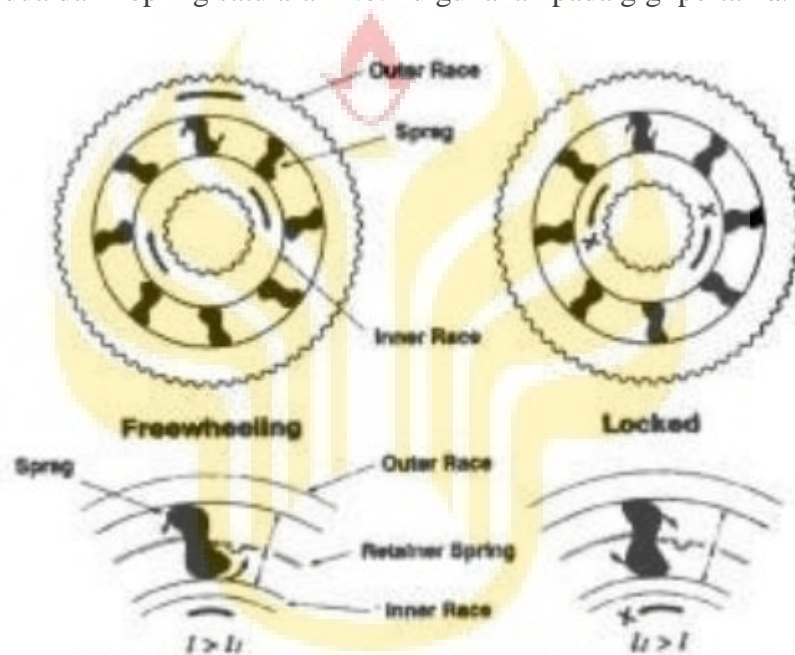
Mempunyai fungsi yang sama seperti pita rem dan dibuat dengan cara yang sama dengan kopling multiplat. Rem multiplat mengunci atau menahan sebuah komponen putar dari susunan roda gigi planet ke *casing* transmisi.



Gambar 2.22 Rem Multiplat
(Novriza, 2012: 33)

c) Kopling Satu Arah (*One Way Clutch*)

Sebuah alat pemegang/penahan yang tidak memerlukan perapat (*seals*) atau tekanan hidrolis. Kopling satu arah dapat berupa sebuah kopling rol (*roller clutch*) atau sprag clutch. Cara kerjanya hampir sama tergantung pada logam tipis (*wedging metal*) diantara dua saluran (*race*). Dua kopling satu arah digunakan dalam *planetary gear unit*. Kopling satu arah No.1 digunakan pada gigi kedua dan kopling satu arah No.2 digunakan pada gigi pertama.



Gambar 2.23 Kopling Satu Arah Tipe Sprag
(Novriza, 2012: 34)

4) Sistem Kontrol Hidrolik (*Hydraulic Control System*)

Operasi dari unit roda gigi planet dikontrol oleh sistem kontrol hidrolis. Tekanan hidrolis dan titik-titik perpindahan gigi (*shift*) juga diatur oleh sistem hidrolis berdasarkan kecepatan kendaraan dan posisi *throttle*. Kopling-kopling dan rem-rem diatur oleh fluida yang mengalir karena tekanan dari pompa oli (*oil pump*) melalui *valve body* sehingga perbandingan puta. Bagian ini mengontrol

kerja dari rem dan kopling pada transmisi otomatis dengan tekanan yang diperoleh dari pompa oli. Unit pengendali hidrolis mempunyai 3 fungsi yaitu sebagai berikut:

a) Untuk membangkitkan/menghasilkan tekanan hidrolis

Pompa oli mempunyai fungsi membangkitkan tekanan hidrolis. Pompa oli membangkitkan tekanan hidrolis yang diperlukan untuk pengoperasian transmisi otomatis dengan menggerakkan tempat/kotak pengubah tenaga putar (mesin).

b) Menyesuaikan tekanan hidrolis

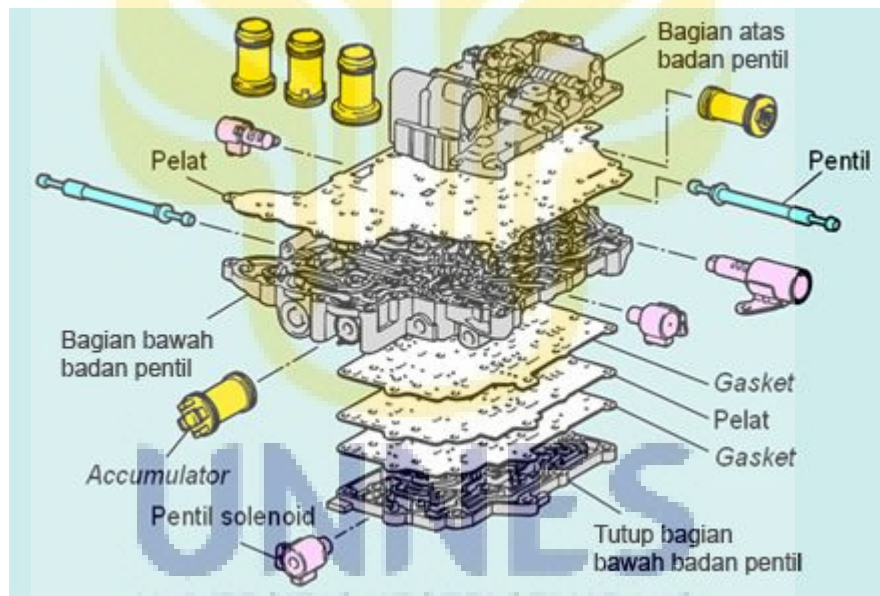
Tekanan hidrolis yang ditekan oleh pompa oli disesuaikan dengan pentil pengatur utama. Juga pentil katup penghambat menghasilkan tekanan hidrolis yang sesuai dengan output mesin.

c) Mengalihkan (*shift*) roda gigi (untuk mengoperasikan kopling dan rem)

Ketika operasi kopling dan rem pada unit roda gigi *planetary* dialihkan (*switch*), roda gigi dialihkan. Jalur cairan diciptakan sesuai dengan posisi *shift* oleh pentil manual. Ketika kecepatan kendaraan meningkat, *signal* dikirimkan ke pentil solenoid dari mesin & ECT ECU (*Electronic Control Unit*). Pentil solenoid mengoperasikan setiap pentil *shift* ke pemindahan (*shifting*) roda gigi dari susunan roda gigi planet dapat dikontrol.



Gambar 2.24 Pompa Oli
BPM Kemdikbud (2008)



Gambar 2.25 Potongan Hydraulic Control Unit
BPM Kemdikbud (2008)

Komponen-komponen utama dari unit kontrol hidrolik adalah sebagai berikut:

- a) Pompa oli
- b) *Valve body*
- c) *Primary regulator valve*
- d) *Manual valve*
- e) *Shift valve*
- f) *Solenoid valve*
- g) *Throttle valve*

5) *Automatic Transmission Fluid*

Minyak transmisi otomatis mempunyai kualitas yang tinggi dengan berbagai macam bahan tambah. Minyak transmisi otomatis ini di kontrol oleh katup hidrolik melalui transmisi ke *gearshift* dan melumasi komponen yang berputar dari transmisi otomatis.

Minyak transmisi otomatis harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut.

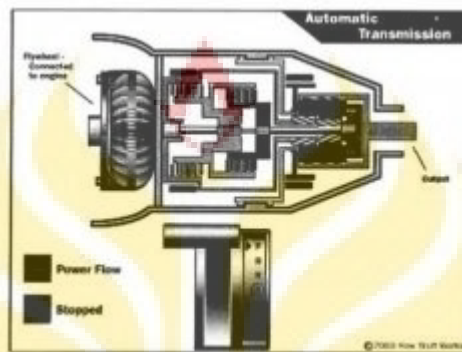
- a) Kekentalan yang sesuai.
- b) Stabil terhadap panas dan oksidasi.
- c) Tidak berbusa.
- d) Koefisien gesek yang sesuai.
- e) Berwarna.
- f) Mempunyai bahan tambah yang lain.

c. Pemilihan Roda Gigi dan Fungsinya

Tuas pemindah (*shiftlever*) mempunyai 6 posisi untuk mengindikasi posisi roda gigi yang dipilih. Posisi-posisi roda gigi ini menentukan kombinasi yang berbeda dari *holdingdevices*.

1) *Park (P)*

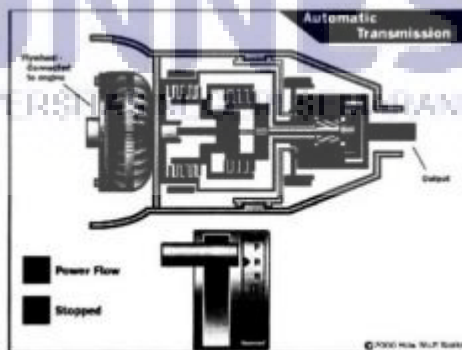
Posisi roda gigi ini adalah sebuah bentuk keamanan dimana mengunci poros *output* ke rumah transmisi. Pengaruhnya adalah mengunci roda-roda penggerak, mencegah kendaraan bergerak maju ataupun mundur. Posisi ini seharusnya dipilih jika kendaraan tidak berhenti sempurna. Pada posisi park (P), mesin dapat dinyalakan dan dapat diuji unjuk kerjanya.



Gambar 2.26 Posisi Gigi *Park (P)*
(Novriza, 2012: 36)

2) *Reverse (R)*

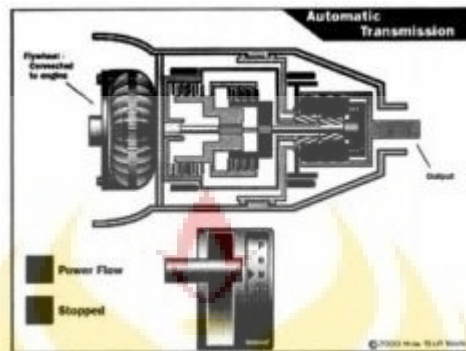
Posisi gigi *reverse* memungkinkan kendaraan untuk bergerak mundur. Dapat digunakan untuk menguji tekanan pompa oli maksimum selama tes *stall*. Sebagai catatan mesin jangan di *start* pada posisi ini.



Gambar 2.27 Posisi Gigi *Reverse (R)*
(Novriza, 2012: 36)

3) *Neutral* (N)

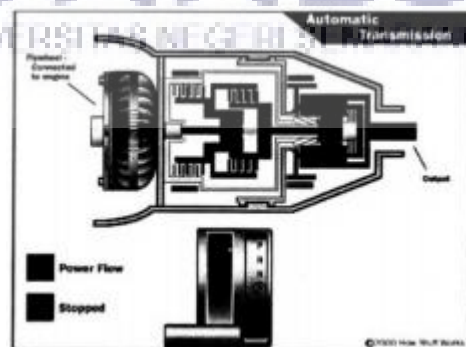
Posisi gigi *neutral* ini mengijinkan kendaraan untuk di *start* dan beroperasi tanpa menjalankan kendaraan. Kendaraan dapat digerakkan dengan atau tanpa mesin berputar. Mesin dapat di *start* ulang (*restart*) ketika kendaraan sedang bergerak.



Gambar 2.28 Posisi Gigi *Neutral* (N)
(Novriza, 2012: 36)

4) *ManualLow* (L)

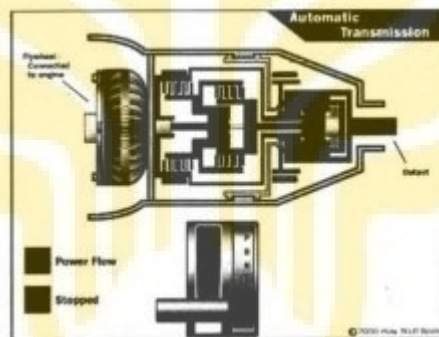
Posisi ini dapat dipilih pada sembarang kecepatan kendaraan, ini menyebabkan secara langsung transmisi berpindah ke gigi yang lebih rendah (*downshift*) masuk ke gigi pertama sampai mendekati kecepatan 29-39 mph tergantung pada modelnya. Jangkauan gigi ini menyediakan untuk pengereman mesin maksimum dan mencegah kendaraan berpindah ke gigi yang lebih tinggi seperti gigi ketiga atau kedua.



Gambar 2.29 Posisi Gigi *Manual Low* (L)
(Novriza, 2012: 36)

5) *ManualSecond* (2)

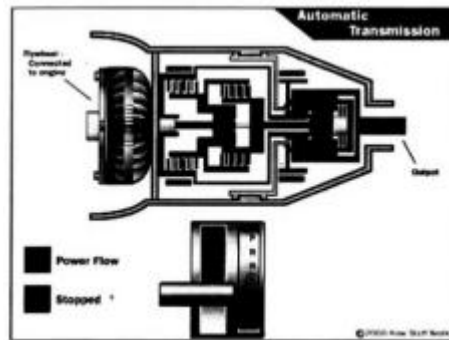
Posisi ini dapat dipilih pada sembarang kecepatan kendaraan dan akan *downshift* ke gigi kedua. Dalam beberapa seri transmisi tertentu dengan *D-2 DownshiftTimingvalve*, transmisi memindahkan gigi dari *OverDrive* (OD) ke gigi ketiga dan kemudian ke gigi kedua. Jangkauan roda gigi ini menyediakan pengereman mesin yang kuat dan mencegah kendaraan berpindah ke gigi yang lebih tinggi ke *overdrive* dan gigi ketiga. Tetapi ada pengecualian pada seri transmisi tertentu, pada kecepatan yang lebih tinggi, mendekati 64 mph, kendaraan akan berpindah ke gigi ketiga ketika tuas dipilih ke *manualecond*.



Gambar 2.30 Posisi Gigi *Manual Second*
(Novriza, 2012: 37)

6) *Drive* (D)

Pada posisi ini transmisi dalam keadaan otomatis penuh (*fullautomatic*), yaitu perpindahan roda gigi yang lebih besar (*upshift*) atau yang lebih kecil (*downshift*) berdasarkan pada kecepatan kendaraan dan beban pada mesin. Kenaikan beban dirasakan melalui naiknya bukaan *throttle*, dan transmisi berpindah ke gigi yang lebih rendah (*downshift*). Dengan penurunan bukaan *throttle*, beban berkurang dan transmisi berpindah ke gigi yang lebih besar (*upshift*). Sebagai catatan mesin jangan di *start* pada posisi gigi ini.



Gambar 2.31 Posisi Gigi *Drive* (D)
(Novriza, 2012: 37)

d. Perawatan dan Pemeliharaan Transmisi Otomatis

Perawatan yang dilakukan sama dengan perawatan terhadap transmisi manual, berupa pengecekan terhadap kualitas minyak transmisi otomatis dan kebocoran dari *packing-packing* yang ada. Kualitas minyak transmisi otomatis jika dipergunakan sebagaimana mestinya dan tidak ada kebocoran, bisa tahan 50.000 km – 100.000 km.

Kopling transmisi otomatis berbeda dengan kopling pada transmisi manual. Kopling ini biasa disebut dengan *torque converter*. Tipe kopling ini adalah tipe kopling basah, karena kopling ini terendam dalam bak minyak transmisi atau *Automatic Transmission Fluid* (ATF) dan tidak bergesekan langsung dengan roda gila ataupun transmisi secara langsung.

Masalah yang umumnya terjadi pada Transmisi Otomatis berupa.

1) Kebocoran

Jika terdapat genangan minyak berwarna merah muda di bawah mobil, hal itu bisa jadi pertanda adanya kebocoran. Kebocoran tersebut bisa disebabkan oleh adanya bagian yang retak atau *seal* yang kurang rapat. Hal itu dapat diperbaiki

dengan dibawa ke bengkel mobil dan diganti komponen yang retak atau *seal* yang rusak tersebut.

2) Suara mendengung dari sistem transmisi

Suara tersebut berasal dari beberapa komponen peranti transmisi yang saling berbenturan karena mekanisme pergerakannya terhambat akibat kurang kuatnya dorongan oli transmisi. Oli merupakan komponen penting bagi transmisi otomatis. Selain sebagai pelumas dan pendingin, oli transmisi juga memberikan tekanan saat pergantian gigi. Penyebabnya kemungkinan yaitu masa pakai oli sudah habis, kotor, dan tingkat viskositasnya yang tidak memenuhi standar, sehingga tekanan dan kemampuan pelumasannya berkurang.

Penanganannya yaitu segera kurus dan ganti oli transmisi dengan yang baru, apabila setelah diganti gejala tersebut tidak hilang, maka transmisi harus di-*overhaul* dan komponen transmisi harus diganti dengan yang baru.

3) Tarikan berat dan kendaraan seolah akan mogok

Hal tersebut bisa disebabkan oleh banyaknya kotoran atau debu partikel halus yang menggumpal di oli, debu dan kotoran tersebut berasal dari kanvas transmisi. Hal ini bisa disebabkan karena keterlambatan ganti oli atau penggunaan oli yang tidak tepat. Akibatnya tekanan oli melemah dan beberapa komponen harus bekerja lebih keras saat mobil dijalankan, termasuk kanvas, bahkan tenaga kendaraan seolah hilang mirip kendaraan yang akan mogok.

Untuk mencegah hal tersebut, disarankan mengganti oli transmisi setiap kali kendaraan telah menempuh jarak 20.000 km. selain itu, pilihlah oli yang tepat sesuai dengan spesifikasi pabrik.

4) Posisi transmisi sulit diganti

Apabila mengalami kesulitan saat hendak mengganti posisi gigi saat gigi berada pada posisi “D” atau “R”, ini bisa menjadi salah satu kerusakan pada transmisi. Hal ini bisa disebabkan oleh oli transmisi *gearbox* yang sudah mulai berkurang atau ada bagian-bagian yang pengaturannya perlu disesuaikan.

Kesimpulannya yaitu terletak dalam jadwal pergantian oli transmisi (ATF) harus teratur dan rutin, jika memang sudah waktunya diganti. Di samping itu, harus dilakukan pengecekan mandiri dengan mengukur tinggi dan kualitas oli transmisi kendaraan. Hal yang perlu diperhatikan dalam memeriksa oli transmisi, (1) periksa tinggi permukaan minyak pelumas transmisi dalam keadaan transmisi panas normal; (2) ganti minyak pelumas transmisi dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan buku pedoman servisnya; (3) isi minyak pelumas harus tepat antara tanda batas bawah dan tanda batas atas. Dalam keadaan dingin tinggi minyak pelumas harus ada pada tanda bawah; (4) hidupkan motor pada putaran *idle* (stasioner) beberapa saat sampai bak transmisi mencapai suhu normal. Setelah itu, tambahkan minyak pelumas sampai tanda batas atas dari batang pengukur minyak pelumas.

Jika kendaraan mengalami kerusakan (mogok), maka ketika harus didorong atau ketika diderek, bagian roda kendaraan yang digerakkan transmisi otomatis tersebut harus diangkat tidak boleh menyentuh jalan ketika ditarik, karena putaran mesin tersebut dipindahkan untuk memutar roda melalui minyak transmisi yang disemprotkan ke tiap gigi percepatan tersebut, sedangkan bila ditarik yang terjadi adalah proses kebalikannya, dimana putaran roda akan

menghasilkan tekanan kepada katup solenoid yang tertutup karena mesin tidak dihidupkan (mogok). Komponen yang nantinya akan rusak adalah *seal-seal* dan bila sudah parah pompa minyak transmisi yang akan rusak.

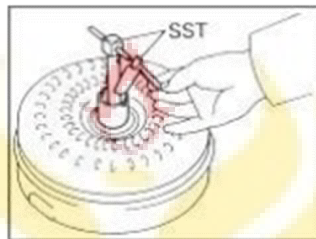
Jika kendaraan berhenti atau parkir pada kondisi jalan yang tidak rata atau miring (tanjakan atau turunan), maka disarankan untuk memosisikan transmisi pada posisi N (*neutral*) dilanjutkan dengan menarik tuas rem parkir (*hand rem*), daripada hanya memosisikan tuas pada posisi P (*parking*) saja, hal ini dilakukan jika mesin dapat dimatikan pada posisi tuas dalam keadaan *neutral*, tetapi kalau tidak bisa (harus posisi *parking*) maka diposisikan *parking* dahulu, lalu di OFF kan, kemudian dengan bantuan kunci kontak yang dihubungkan untuk membebaskan tuas, posisikan tuas pada posisi *neutral* dan tarik tuas rem parkir (*hand rem*). Hal tersebut dilakukan karena pada posisi ini beban kendaraan menjadi berat sebelah (tidak seimbang), dikhawatirkan apabila menggunakan penguncian gigi dengan posisi tuas di P (*parking*), bisa jadi kendaraan tidak kuat menahan bebannya, sehingga dapat turun seketika dan tentunya dapat merusak komponen yang ada di dalam transmisi otomatis. Dalam hal ini, agar lebih amannya pengemudi dapat memosisikan gigi pada N (*neutral*) lalu diikuti dengan menarik tuas rem parkir yang dapat mengunci semua roda, tidak hanya dua roda penggerak saja. Jika suatu saat terjadi kondisi yang tidak diinginkan, yang mana rem tersebut tidak kuat lagi menahan beban, sehingga kendaraan berjalan turun, maka transmisi dapat selamat dari adanya kerusakan komponen, karena posisi gigi sudah berada di N (*neutral*).

e. Pemeriksaan Komponen-Komponen Transmisi Otomatis

1) Pemeriksaan *Torque Converter* (Torsi Konverter)

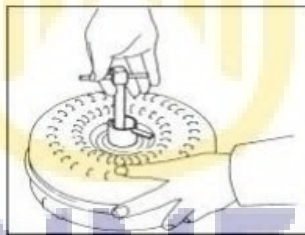
a) Periksa Kopling Satu Arah

- Masukkan SST pada *inner race* kopling satu arah.
- Pasang SST sedemikian rupa sehingga duduk pada lekuk konverter dan *outer race*-nya.



Gambar 2.32 Posisi SST Terpasang
(Novriza, 2012: 44)

- Dengan torsi konverter berdiri pada bagian sisinya, kopling harus terkunci jika diputar ke kiri dan bebas jika diputar ke kanan.



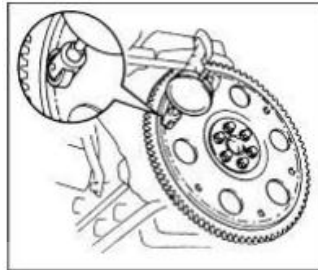
Gambar 2.33 Pengujian Kopling pada Torsi Konverter
(Novriza, 2012: 45)

- Kalau perlu bersihkan konverter dan tes kopling sekali lagi. Ganti konverter jika koplingnya tidak baik dalam tes.

b) Ukur Kebengkokan *Drive Plate* Dan Periksa *Ring Gear*

Pasang *dialindicator* dan ukur kebengkokan *driveplate*. Kalau kebengkokannya melebihi 0.20 mm atau kalau *ringgear* rusak, ganti *driveplate*.

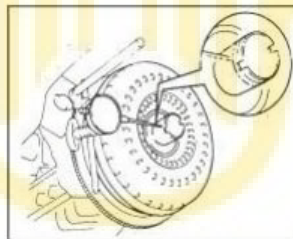
Jika memasang *driveplate* baru, perhatikan arah *spacer* dan kencangkan bautnya. Momen: 650 kg-cm.



Gambar 2.34 Mengukur Kebengkokan *Drive Plate*
(Novriza, 2012: 45)

c) Ukur Kebengkokan *Torque Converter Sleeve*

- Sementara pasang torsi konverter pada *drive plate* pasang *dial indicator*. Kalau kebengkokannya melebihi 0,30 mm, cobalah memperbaikinya dengan meluruskan torsi konverter. Catatan: tandai posisi torsi konverter untuk menjamin ketepatan pemasangan.



Gambar 2.35 Mengukur Kebengkokan *Torque Converter Sleeve*
(Novriza, 2012: 45)

- Lepaskan torsi konverter dari *drive plate*.

2) Pemeriksaan *Oil Pump* (Pompa Oli)

a) Pemeriksaan *Clearance* antara *PumpBody* dengan *DrivenGear*.

Tekan *drivengear* ke salah satu sisi *body*. Dengan *feelergauge* ukur *clearancenya*. *StandartClearance*: 0.07 – 0.15 mm, *MaximumClearance*: 0.3 mm.

Kalau *clearance*-nya lebih dari maksimum, ganti *oilpumpbodysubassembly*.



Gambar 2.36 Mengukur *Clearance Pump Body* dengan *Driven Gear*
(Novriza, 2012: 45)

b) Periksa *Clearance* antara *PumpBody* dengan *DrivenGear*.

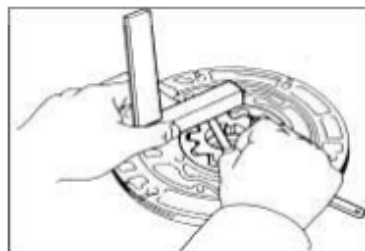
Ukur *clearance* antara gigi driven dengan bagian *pumpbody* yang berbentuk bulan sabit. *Standartclearance*: 0,011-0,14 mm dan *maximumclearance*: 0,3 mm. kalau *clearance*-nya lebih dari harga maksimum, ganti *oil pump body sub assembly*.



Gambar 2.37 Mengukur *Clearance Pump Body Bulan Sabit* dengan *Driven Gear*
(Novriza, 2012: 45)

c) Periksa *Side Clearance* antara Kedua Roda Gigi

Dengan siku –siku dan *feeler gauge*, ukur *sideclearance* dari kedua roda gigi. *Standart Side Clearance*: 0.02 – 0.05 mm dan *Maximum Side Clearance*: 0.1 mm. Ada 3 tingkat ketebalan *drive* dan *drivengear*.



Gambar 2.38 Mengukur *Side Clearance* antara Kedua Roda Gigi
(Novriza, 2012: 45)

Tabel 2.2 Ketebalan *Drive* dan *Driven Gear*

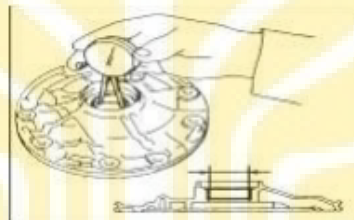
Tanda	Ketebalan
A	9,440 - 9,456 mm
B	9,456 - 9,474 mm
C	9,474 - 9,490 mm

(Novriza, 2012: 45-46)

Kalau roda gigi yang paling tebal tidak dapat membuat *clearance* sesuai dengan spesifikasi, maka ganti *oil pump body assembly*.

d) Periksa *Oil Pump Body Bushing*

Dengan *dial indicator*, ukur diameter dalam dari *oil pump body bushing*. Diameter dalam maksimum: 38.18 mm. Kalau diameter dalamnya lebih besar dari harga maksimum, maka ganti *oil pump sub assembly*.



Gambar 2.39 Memeriksa *Oil Pump Body Bushing*
(Novriza, 2012: 46)

e) Periksa *Stator Shaft Bushing*

Dengan *dial indicator*, ukur diameter dalam *stator shaft bushing*. Diameter dalam maksimum: bagian depan: 21.57 mm dan bagian belakang: 27.07 mm. Kalau diameter dalamnya lebih besar dari harga maksimum, ganti *stator shaft*.

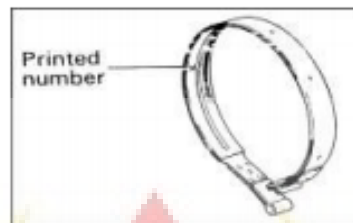


Gambar 2.40 Memeriksa *Stator Shaft Bushing*
(Novriza, 2012: 46)

3) Pemeriksaan *Second Coast Brake*

a) Periksa *Brake Band* (Pita Rem)

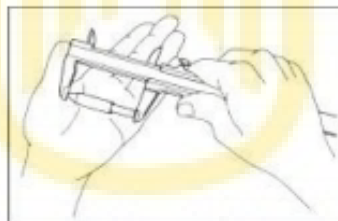
Kalau *lining* dari *brakeband* terkelupas atau berubah warna, atau bahkan bagian yang tercetak nomor hilang, ganti *brakeband*.



Gambar 2.41 Memeriksa *Brake Band*
(Novriza, 2012: 46)

b) Pemilihan *PistonRod*.

Kalau *band* baik, tetapi *pistonstroke* tidak sesuai standar, pasang *pistonrod* yang baru. Ada 2 tingkat panjang *pistonrod*. Panjang *pistonrod*: 72.9 mm - 71.4 mm.



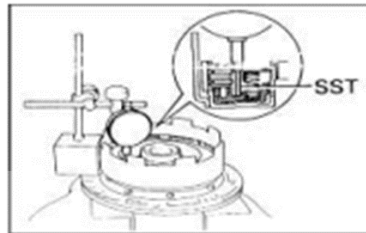
Gambar 2.42 Memeriksa Panjang *Piston Rod*
(Novriza, 2012: 46)

4) Pemeriksaan *Direct Clutch*

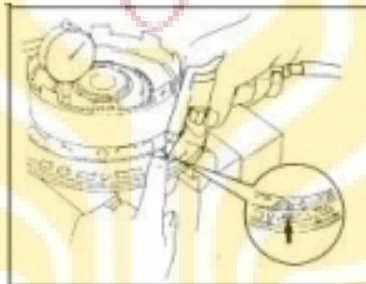
a) Pengukuran *Piston Stroke* untuk *Direct Clutch*

- Pasang *directclutch* pada *oilpump*.
- Dengan *dialindicator*, ukur *directclutchpistonstroke* seperti terlihat pada gambar sambil menekan dan membebaskannya dengan udara bertekanan (4 – 8 Kg/cm², 57 – 114 Psi, 392 – 785 kPa). *Piston Stroke*: 1.37 – 1.70 mm.

Kalau *pistonstroke* tidak sesuai dengan spesifikasi pilih *flange* yang lain.
 Dengan catatan: ada 2 tingkat ketebalan *flange*, ketebalan *flange*: 3.00 mm
 dan 3.37 mm



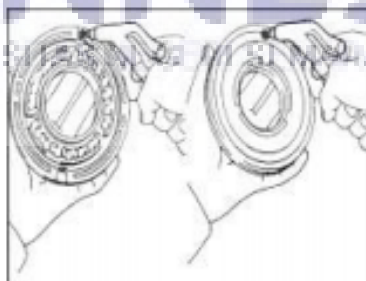
Gambar 2.43 Memasang *Dial Indicator* pada *Direct Clutch*
 (Novriza, 2012: 47)



Gambar 2.44 Mengukur *Piston Stroke* pada *Direct Clutch*
 (Novriza, 2012: 47)

b) Periksa *Clutch Piston*

- Dengan menggoyang-goyang piston, periksa bahwa *ceckball*-nya bebas.
- Dengan memberikan udara bertekanan rendah, periksa bahwa katup tidak bocor.

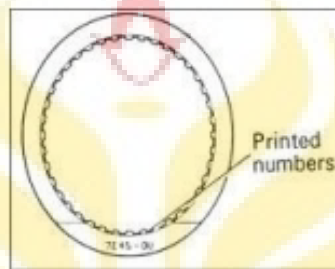


Gambar 2.45 Memberikan Udara Bertekanan pada *Clutch Piston*
 (Novriza, 2012: 47)

c) Periksa *Discs*, *Plates*, dan *Flanges*

Periksa apakah permukaan gesek *discs*, *plates*, dan *flanges* aus atau hangus, kalau perlu gantilah dengan yang baru. Dengan catatan:

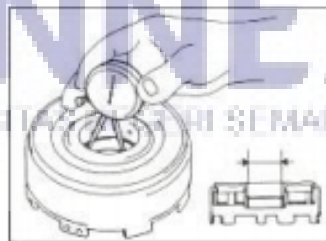
- Kalau *lining* dari *discs* terkelupas atau berubah warna, bahkan bagian yang bernomor hilang, maka ganti semua *discs*.
- Sebelum memasang *discs* yang baru, rendamlah dengan ATF selama paling sedikit 15 menit.



Gambar 2.46 Memeriksa Permukaan *Discs*
(Novriza, 2012: 47)

d) Periksa *Direct Clutch Bushing*

Dengan *dialindicator*, ukur diameter dalam dari *directclutchbushing*. Diameter dalam maksimum: 47.07 mm. Kalau diameternya lebih besar dari harga maksimum ganti *directclutch*.

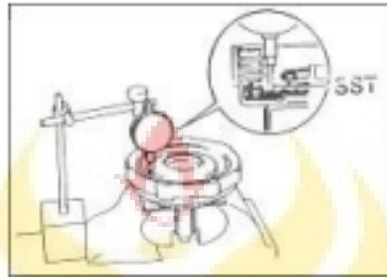


Gambar 2.47 Mengukur Diameter Dalam *Direct Clutch Bushing*
(Novriza, 2012: 47)

5) Pemeriksaan *Forward Clutch*

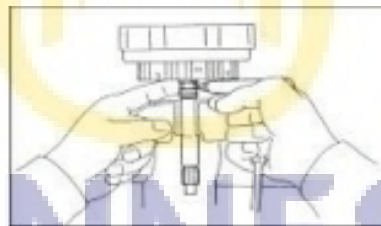
a) Pengukuran *PistonStroke* untuk *ForwardClutch*

Dengan *dialindicator*, ukur *forward clutch piston stroke* sambil menekan dan membebaskannya dengan udara bertekanan (4-8 kg/cm², 57-114 psi, 392 kpa). Ukuran standar *PistonStroke*: 1.11 – 1.47 mm.



Gambar 2.48 Mengukur *Piston Stroke* untuk *Forward Clutch*
(Novriza, 2012: 47)

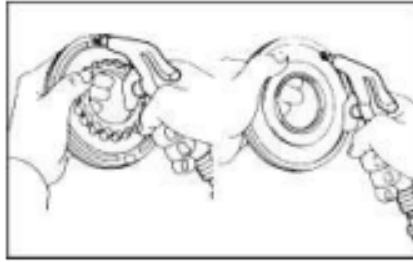
Kalau *pistonstroke* tidak sesuai dengan spesifikasi pilih *flange* yang lain. Dengan catatan: ada 2 tingkat ketebalan *flange*. Ketebalan *flange*: 3.00 mm dan 3.37 mm.



Gambar 2.49 Membebaskan Udara Bertekanan
(Novriza, 2012: 47)

b) Periksa *Clutch Piston*

- Dengan menggoyang-goyang piston, periksa bahwa *ceckball*-nyabebas.
- Dengan memberikan udara bertekanan rendah, periksa bahwa katup tidak bocor.

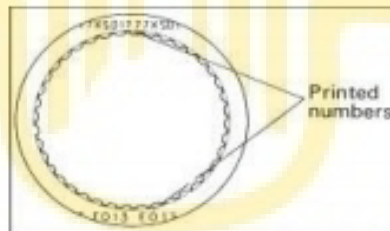


Gambar 2.50 Memberikan Udara Bertekanan pada *Clutch Piston*
(Novriza, 2012: 48)

c) Periksa *Discs, Plates*, dan *Flanges*

Periksa apakah permukaan gesek *discs, plates*, dan *flanges* aus atau hangus, kalau perlu gantilah dengan yang baru. Dengan catatan:

- Kalau *lining* dari *discs* terkelupas atau berubah warna, bahkan bagian yang bernomor hilang, maka ganti semua *discs*.
- Sebelum memasang *discs* yang baru, rendamlah dengan ATF selama paling sedikit 15 menit.

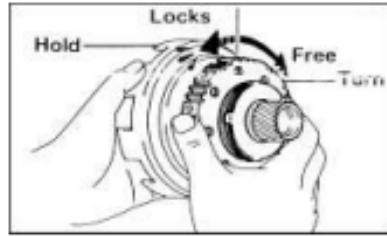


Gambar 2.51 Memeriksa *Disc* pada *Forward Clutch*
(Novriza, 2012: 48)

6) Pemeriksaan No. 1 *OneWay Clutch, Front Planetary Gear*

a) Pemeriksaan Kopling Satu Arah No. 1

Pegang *sungear* dan putarkan *hub*. *Hub* harus bebas jika diputar ke kanan dan terkunci jika diputar ke kiri.

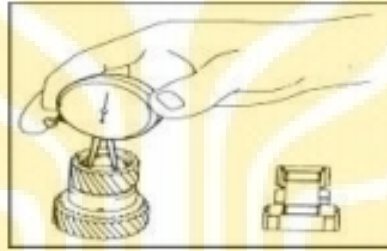


Gambar 2.52 Memeriksa Kopling Satu Arah No. 1
(Novriza, 2012: 48)

b) Pemeriksaan *Sun Gear*

- Pemeriksaan *Sun Gear Flange Bushing*

Dengan *dialindicator*, ukur diameter dalam *sun gear*. Diameter dalam standar: 22.025-22.046 mm dan diameter maksimum: 22.096 mm.

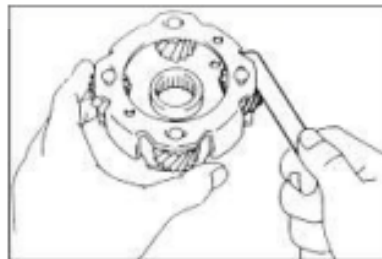


Gambar 2.53 Mengukur Diameter Dalam *Sun Gear*
(Novriza, 2012: 48)

c) Pemeriksaan *Front Planetary Gear*

- Ukur *Planetary Pinion Gear Thrust Clearance*

Dengan *feeler gauge*, ukur *planetary pinion gear thrust clearance*. *Standard clearance*: 0.2 – 0.5 mm dan *maksimum clearance*: 0.5 mm. Kalau *clearance*-nya lebih besar dari harga maksimum ganti *planetary gear assembly*.

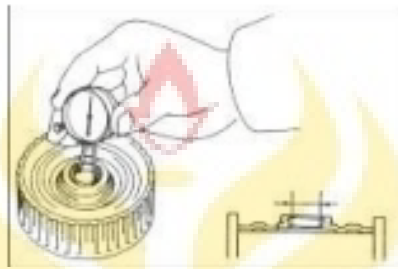


Gambar 2.54 Mengukur *Planetary Pinion Gear Thrust Clearance*
(Novriza, 2012: 48)

d) Pemeriksaan *Planetary Ring Gear*

- Periksa *Ring Gear Flange Bushing*

Dengan *dialindicator*, periksa diameter dalam *flangebushing*. Diameter dalam standar: 19.025 – 19.050 mm. Kalau diameter dalamnya melebihi harga maksimum ganti *flange*.

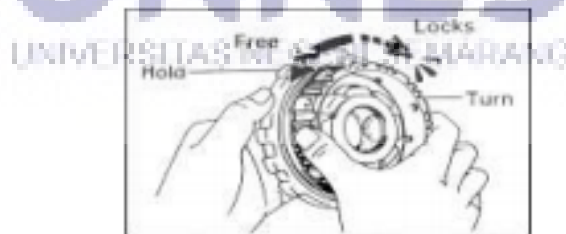


Gambar 2.55 Mengukur Diameter Dalam *Ring Gear*
(Novriza, 2012: 48)

7) Pemeriksaan No. 2 *One Way Clutch, Rear Planetary Gear*

a) Pemeriksaan Kopling Satu Arah No. 2

Pasang *ouerrace* dan putarkan *hub*. *Hub* harus bebas jika diputar ke kiri dan harus terkunci bila diputar ke kanan.



Gambar 2.56 Memeriksa Kopling Satu Arah No. 2
(Novriza, 2012: 49)

b) Pemeriksaan *Rear Planetary Gear*

- Ukur *Planetary Pinion Gear Thrust Clearance*

Dengan *feelergauge* ukurlah *planetary gear thrust clearance*. *Standard clearance*: 0.2 – 0.5 mm dan *maximum clearance*: 0.5 mm. Jika *clearance*-nya melebihi harga maksimum, ganti *planetary gear assembly*.

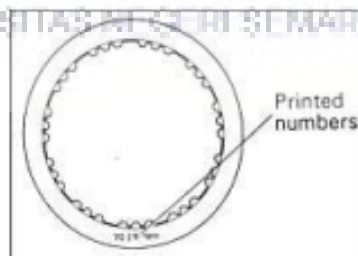


Gambar 2.57 Mengukur *Planetary Gear Thrust Clearance*
(Novriza, 2012: 49)

c) Pemeriksaan *Second Brake* dan *First and Reverse Brake*

Periksa apakah permukaan gesek *discs*, *plates*, dan *flanges* aus atau hangus, kalau perlu gantilah dengan yang baru. Dengan catatan:

- Kalau *lining* dari *discs* terkelupas atau berubah warna, bahkan bagian yang bernomor hilang, maka ganti semua *discs*.
- Sebelum memasang *discs* yang baru, rendamlah dengan ATF selama paling sedikit 15 menit.



Gambar 2.58 Memeriksa *Discs* pada *Second Brake* dan *First and Reverse Brake*
(Novriza, 2012: 49)

B. Kerangka berfikir

Proses pembelajaran pada kelas Teknik Kendaraan Ringan di SMK KATOLIK “ST. PIUS” BLORA pada kompetensi dasar memelihara transmisi otomatis dan komponennya hanya menggunakan metode ceramah. Karena metode ceramah tergolong pembelajaran pasif sehingga siswa merasa abstrak pada materi yang telah diterimanya, sehingga perlu adanya perubahan media pembelajaran.

Metode pengajaran yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut ada beberapa metode. “Metode mengajar adalah cara yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran” (Sudjana 2013:76) Salah satunya metode pengajaran dengan menggunakan media interaktif yang berbasis *macromedia flash*. Metode ini berbeda dengan metode ceramah karena memerlukan persiapan khusus, waktu dan pemikiran yang tidak mudah, tetapi metode ini bagus bila diterapkan jika ditinjau dari cara menyajikannya. Salah satu alasan pemberian media interaktif yang berbasis *macromedia flash* adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar pada kompetensi memelihara transmisi otomatis dan komponennya.

Penggunaan media interaktif yang berbasis *macromedia flash* diharapkan siswa akan lebih termotivasi dan meningkatkan pemahaman materi tentang memelihara sistem transmisi otomatis dan komponennya, sehingga hasil belajar siswa lebih meningkat bila dibandingkan dengan pembelajaran ceramah tanpa menggunakan media interaktif yang berbasis *macromedia flash*.

C. Hipotesis

Hipotesis dapat diartikan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Karena bersifat sementara, maka jawaban tersebut bisa benar dan bisa salah. “Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan” (Sugiyono 2012:64)

Berdasarkan kerangka berfikir diatas, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Dapat dibuat media interaktif yang berbasis *macromedia flash*.
2. media interaktif yang berbasis *macromedia flash* dikatakan layak, menarik, dan menyenangkan
3. Ada peningkatan hasil belajar siswa kelas XI TKR pada pembelajaran memelihara sistem transmisi otomatis dan komponennya dengan menggunakan media interaktif yang berbasis *macromedia flash*.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah lalu dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Desain media interaktif berbasis *macromedia flash* sebagai media pembelajaran yang layak, menarik, dan menyenangkan dalam pembelajaran. Hal ini dapat dibuktikan adanya lampiran angket uji ahli media dan uji ahli materi.
2. Ada peningkatan yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan media berbasis *macromedia flash* dengan pembelajaran yang tidak menggunakan media berbasis *macromedia flash*, Hal ini dibuktikan dengan rata-rata peningkatan kelompok eksperimen yaitu 0,61 dan rata-rata peningkatan kelompok kontrol yaitu 0,538, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *macromedia flash* dalam pembelajaran lebih baik dari pada pembelajaran yang tanpa menggunakan media *macromedia flash*.
3. Adanya perbedaan hasil belajar siswa yang proses belajarnya menggunakan dan yang tidak menggunakan media interaktif berbasis *macromedia flash*, hal ini dibuktikan pada lampiran uji perbedaan hasil belajar siswa.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut.

1. Perlu dilaksanakan penelitian tindak lanjut tentang penerapan *education game* pada kompetensi memelihara transmisi otomatis secara khusus atau pada kompetensi yang lainnya secara umum, dengan terlebih dahulu memperhatikan faktor-faktor yang menjadi sebab tidak terdapatnya peningkatan rata-rata hasil belajar siswa pada penelitian ini.
2. Tidak semua hipotesis itu harus teruji kebenarannya, kadang ada juga hipotesis yang tidak terbukti. Hal inilah yang membedakan penelitian dengan ilmu matematika, dimana dalam matematika, kita harus membuktikan sebuah rumus ini benar cara memperolehnya, kalau tidak terbukti berarti ada yang salah dan harus mengulangi lagi. Berbeda dengan penelitian jika langkah yang ditempuh sudah sistematis, ilmiah dan benar, tetapi hasilnya di lapangan tidak sesuai dengan kesimpulan sementara atau dugaan awal, maka tidak perlu diulang lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- BPMP Kemdikbud. 2008. *Transmisi Otomatis*. Tersedia di <http://m-edukasi.kemdikbud.go.id/karya-lain-bpm-pustekkom.php> [diakses pada 08/03/15]
- Firdaus, F., Samsudi . 2012. *Macromedia Flash Profesional 8 sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.
- Jasson. 2009. *Role Playing Game (RPG) Maker*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Kustandi, C. dan Sutjipto, B. 2013. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Khaerun, I. R., Samsudi & Murdani. 2010. Keefektifan Penggunaan Modul Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar Kompetensi Bahan Bakar Bensin. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.
- Novriza. 2012. *Memperbaiki Transmisi*. Medan: Creatacom. Tersedia di <http://novrizalbinmuslim.files.wordpress.com/2012/09/modul-transmisi-revisi-2012a4.pdf> [diakses pada 11/03/2015]
- Nursofi, M. F., Aris Budiyo . 2011. Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Pelapisan dan Korosi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.
- Pusat Bahasa Depdiknas. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Rifa'i, A. dan C.T. Anni. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES Press.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Sudjana. 2008. *Dasar –Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sudjana. 2013. *Dasar –Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

