



**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
TRANSMISI MANUAL PADA MATA KULIAH
TEORI *CHASSIS* DAN PEMINDAH DAYA**

SKRIPSI

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

UNNES
Oleh
Agung Eko Setiono
5202412007
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pengembangan Multimedia Interaktif Transmisi Manual pada Mata Kuliah Teori Chassis dan Pemindah Daya" telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 16 bulan Februari tahun 2017.

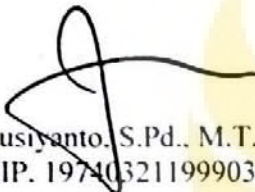
Oleh


Nama : Agung Eko Setiono
NIM : 5202412007
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1

Panitia Ujian :

Ketua

Sekretaris



Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002



Dr. Rahmat Doni Widodo, S.T., M.T.
NIP. 197509272006041002

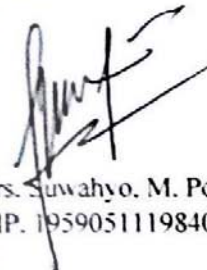
Penguji I

Penguji II/ Pembimbing I

Penguji III/ Pembimbing II


Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.
NIP. 196901061994031003


Wahyudi, S. Pd., M. Eng.
NIP. 198003192005011001


Drs. Suwahyo, M. Pd.
NIP. 195905111984031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang



Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

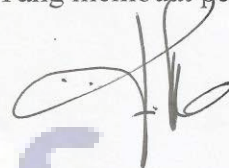
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Agung Eko Setiono
NIM : 5202412007
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Pengembangan Multimedia Interaktif Transmisi Manual pada Mata Kuliah Teori *Chassis* dan Pemindah Daya”** 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 secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 16 Februari 2017

Yang membuat pernyataan,



Agung Eko Setiono

NIM. 5202412007

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Setiono, Agung Eko. 2017. Pengembangan Multimedia Interaktif Transmisi Manual pada Mata Kuliah Teori *Chassis* dan Pemindah Daya. Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Wahyudi, S. Pd., M. Eng., Drs. Suwahyo, M. Pd.

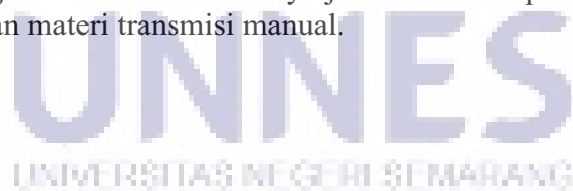
Kata kunci: multimedia interaktif, transmisi manual, ADDIE

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kelayakan dan keefektifan dari multimedia interaktif transmisi manual yang dikembangkan dan juga untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap media yang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah 2 orang ahli media, 2 orang ahli materi, dan mahasiswa sebanyak 30 orang.

Hasil uji coba ahli media memperoleh skor total sebesar 185 dan memperoleh kriteria sangat layak, sedangkan hasil uji coba ahli materi memperoleh skor total sebesar 147 dan memperoleh kriteria sangat layak. Keefektifan multimedia interaktif dapat dilihat dari perolehan nilai rata-rata *pretest* mahasiswa sebesar 52,65 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 81,28, sehingga terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 28,63. Sedangkan hasil analisis uji-t diperoleh t_{hitung} sebesar 25,77 dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 34 - 1$. Hasil perhitungan uji *gain* ternormalisasi memperoleh rata-rata *gain* sebesar 0,61 dan memperoleh kriteria terjadi peningkatan sedang. Analisis tanggapan mahasiswa memperoleh persentase sebesar 84% dan mendapat kriteria sangat baik.

Saran untuk penelitian ini adalah pengembangan lanjut multimedia interaktif transmisi manual dengan menambahkan materi *transaxle* dan transmisi otomatis. Multimedia interaktif yang dikembangkan diharapkan dapat dimanfaatkan mahasiswa sebagai sarana untuk belajar mandiri. Penggunaan model pembelajaran ceramah dan tanya jawab masih diperlukan sebagai penguat dalam penjelasan materi transmisi manual.



PRAKATA

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT. atas limpahan rahmat, nikmat dan karunia-NYA, serta telah memberi kekuatan, kesabaran dankemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Transmisi Manual pada Mata Kuliah Teori *Chassis* dan Pemindah Daya”.

Proses penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari kerja keras yang disertai dengan doa, serta bantuan dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan motivasi kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Presiden Republik Indonesia ke-6, Bapak Susilo Bambang Yudhoyono beserta jajaran kabinetnya yang telah membuat program Beasiswa Bidikmisi, sehingga penulis dapat melanjutkan kuliah di Jurusan Teknik Mesin UNNES tanpa dipungut biaya.
2. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Nur Qudus, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
4. Rusiyanto, S.Pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
5. Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif , S1 Universitas Negeri Semarang serta sebagai Dosen Wali dan sebagai penguji dalam penelitian ini.

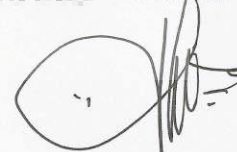
6. Wahyudi, S.Pd, M.Eng., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
7. Drs. Suwahyo, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
8. Keluargaku yang selalu membantu dalam urusan finansial selama masa kuliah dan senantiasa mendukung.
9. Alif Pujiastri, AMd., Keb., yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
10. Rekan-rekan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif S1 yang telah membantu dari awal hingga penyelesaian proposal skripsi ini.
11. Semua pihak yang membantu hingga selesainya skripsi ini.

Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kasih sayang-Nya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 16 Februari 2017

Penulis



Agung Eko Setiono
NIM. 5202412007

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	5
G. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	8
1. Media Pembelajaran.....	8
2. Multimedia Pembelajaran	10
3. Pengembangan Media Pembelajaran.....	13
4. Evaluasi Media Pembelajaran	15
5. Keefektifan Media Pembelajaran	16
6. Materi Transmisi Manual	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	42
C. Kerangka Pikir Penelitan	44
D. Pertanyaan Penelitian	46

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan	47
B. Prosedur Pengembangan.....	49
C. Uji Coba Produk	54
1. Desain Uji Coba	54
2. Subjek Uji Coba	55
3. Jenis Data	55
D. Teknik Pengumpulan Data	55
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	56
F. Teknik Analisis Data.....	61

BAB IV. HASIL PENELITIAN

A. Data Uji Coba	65
1. Data Uji Kelayakan Produk.....	65
2. Data Uji Keefektifan Produk.....	67
3. Data Tanggapan Mahasiswa	69
B. Analisis Data.....	70
1. Analisis Data Kelayakan Produk.....	70
2. Analisis Data Keefektifan Produk.....	71
3. Analisis Tanggapan Mahasiswa	73
C. Revisi Produk.....	75
D. Kajian Produk Akhir.....	83

BAB V. PENUTUP

A. Simpulan tentang Produk	86
B. Saran Pemanfaatan Hasil Pengembangan.....	87

DAFTAR PUSTAKA	88
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	91
------------------------	----

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Arti
Σ	Jumlah
O_1	Tes Awal (<i>Pretest</i>)
O_2	Tes Akhir (<i>Posttest</i>)
X	Perlakuan
r_{bis}	Koefisien korelasi biserial
r_{11}	Reliabilitas Instrumen
X^2	<i>Chi</i> -kuadrat
t	Hasil Uji-t
d.b	Derajat bebas (dk= derajat kebebasan)
S^2	Standar deviasi
g	<i>Gain</i> ternormalisasi

Singkatan	Arti
GHz	<i>Gigahertz</i>
GB	<i>Gigabyte</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
KBBI	Kamus Besar Bahasa Indonesia
FF	<i>Front engine Front drive</i>
FR	<i>Front engine Rear drive</i>

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kombinasi Roda Gigi	20
Tabel 2.2. Komponen Transmisi Manual dan Fungsinya	24
Tabel 3.1. Kisi-Kisi Angket Observasi	50
Tabel 3.2. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi	57
Tabel 3.3. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media	57
Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen Tes	58
Tabel 3.5. Kisi-Kisi Lembar Tanggapan Mahasiswa	60
Tabel 3.6. Tabel Interpretasi <i>Gain</i> Ternormalisasi	64
Tabel 3.8. Kriteria Tanggapan Dosen dan Mahasiswa	64
Tabel 4.1. Rekapitulasi Penilaian Ahli Media	65
Tabel 4.2. Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi	66
Tabel 4.3. Rekapitulasi Tanggapan Mahasiswa	70
Tabel 4.4. Hasil Penilaian Ahli Media	70
Tabel 4.5. Hasil Penilaian Ahli Materi	71
Tabel 4.6. Hasil Uji Normalitas Data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	72
Tabel 4.7. Hasil Uji Homogenitas	72
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Uji-t	72
Tabel 4.9. Hasil Uji <i>Gain</i> Ternormalisasi	73
Tabel 4.10. Hasil Persentase Tanggapan Mahasiswa	75
Tabel 4.11. Saran oleh Ahli Media	75
Tabel 4.12. Saran oleh Ahli Materi	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Perbandingan 2 roda gigi	20
Gambar 2.2. Perbandingan 4 roda gigi	21
Gambar 2.3. Perbandingan 5 roda gigi	21
Gambar 2.4. Transmisi <i>Slidingmesh</i>	22
Gambar 2.5. Transmisi <i>Constantmesh</i>	22
Gambar 2.6. Konstruksi Transmisi Manual	23
Gambar 2.7. <i>Synchronmesh Unit</i>	24
Gambar 2.8. <i>Clutch Hub</i>	25
Gambar 2.9. <i>Hub Sleeve</i>	25
Gambar 2.10. <i>Synchronizer Ring</i>	26
Gambar 2.11. <i>Shifting Key</i>	26
Gambar 2.12. <i>Key Spring</i>	26
Gambar 2.13. Kerja <i>Synchronmesh-1</i>	27
Gambar 2.14. Kerja <i>Synchronmesh-2</i>	27
Gambar 2.15. Kerja <i>Synchronmesh-3</i>	28
Gambar 2.16. Posisi Netral	28
Gambar 2.17. Posisi Gigi Kecepatan 1	29
Gambar 2.18. Posisi Gigi Kecepatan 2	30
Gambar 2.19. Posisi Gigi Kecepatan 3	31
Gambar 2.20. Posisi Gigi Kecepatan 4	31
Gambar 2.21. Posisi Gigi Kecepatan 5	32
Gambar 2.22. Posisi Gigi Mundur	33
Gambar 2.23. Tipe Pengontrol Langsung	33
Gambar 2.24. <i>Remote Control Type</i>	34
Gambar 2.25. Remot Kontrol <i>Floor Type</i>	35
Gambar 2.26. <i>Shift Detent Mechanism</i> pada Posos Garpu Pemindah	35
Gambar 2.27. <i>Shift Detent Mechanism</i> pada <i>Hub Sleeve</i>	36
Gambar 2.28. Mekanisme Pencegah Gigi Ganda	36

Gambar 2.29. Saat Tuas Garpu 3 Digerakkan	36
Gambar 2.30. Saat Tuas Garpu 2 Digerakkan	37
Gambar 2.31. Saat Tuas Garpu 1 Digerakkan	37
Gambar 2.32. Pemeriksaan Poros <i>Input</i>	38
Gambar 2.33. Pemeriksaan Poros Utama	38
Gambar 2.34. Pemeriksaan Kelurusan Poros Utama	39
Gambar 2.35. Pemeriksaan Kondisi Roda Gigi	39
Gambar 2.36. Pemeriksaan Roda Gigi <i>Synchronmesh</i>	40
Gambar 2.37. Pemeriksaan Celah Garpu dengan Dudukannya	41
Gambar 2.38. Pemeriksaan <i>Shifting Key</i> dan <i>Key Spring</i>	41
Gambar 2.39. Pemeriksaan <i>Counter Gear</i>	41
Gambar 2.40. Kerangka Pikir Penelitian	44
Gambar 3.1. Model ADDIE	47
Gambar 3.2. Diagram Alir Prosedur Pengembangan	49
Gambar 3.3. Diagram Alir Media	52
Gambar 3.4. <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	54
Gambar 4.1. Grafik Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	69
Gambar 4.2. Tampilan menu materi sebelum direvisi	76
Gambar 4.3. Tampilan menu materi sesudah direvisi	76
Gambar 4.4. Menu profil sebelum direvisi	77
Gambar 4.5. Menu profil setelah direvisi	78
Gambar 4.6. Tampilan menu soal tes sebelum direvisi	78
Gambar 4.7. Tampilan menu soal tes sesudah direvisi	79
Gambar 4.8. Tampilan <i>power flow</i> sebelum direvisi	79
Gambar 4.9. Tampilan <i>power flow</i> sesudah direvisi	80
Gambar 4.10. Warna <i>font</i> pada tombol menu sebelum direvisi	80
Gambar 4.11. Warna <i>font</i> pada tombol menu sesudah direvisi	81
Gambar 4.12. Penjelasan komponen dan garis penunjuk sebelum direvisi	81
Gambar 4.13. Penjelasan komponen dan garis penunjuk sesudah revisi	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	92
Lampiran 2. Surat Tugas Dosen.....	93
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian	94
Lampiran 4. Surat Permohonan Validator Media 1	95
Lampiran 5. Surat Permohonan Validator Media 2	96
Lampiran 6. Surat Permohonan Validator Materi 1	97
Lampiran 7. Surat Permohonan Validator Materi 2.....	98
Lampiran 8. Sampel Angket Observasi Mata Kuliah Teori <i>Chassis</i> dan Pemindah Daya	99
Lampiran 9. Tabel Analisis Butir Soal	101
Lampiran 10. Perhitungan Validitas Instrumen Tes	102
Lampiran 11. Perhitungan Reliabilitas Instrumen Tes.....	104
Lampiran 12. Hasil Penilaian Ahli Media.....	105
Lampiran 13. Rekapitulasi dan Analisis Penilaian Ahli Media	109
Lampiran 14. Hasil Penilaian Ahli Materi	111
Lampiran 15. Rekapitulasi dan Analisis Ahli Materi	115
Lampiran 16. Nilai Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	117
Lampiran 17. Uji Normalitas <i>Pretest</i>	118
Lampiran 18. Uji Normalitas <i>Posttest</i>	119
Lampiran 19. Perhitungan Uji Homogenitas	120
Lampiran 20. Perhitungan Uji-t	122
Lampiran 21. Uji <i>Gain</i> Ternormalisasi	124
Lampiran 22. Sampel Angket Tanggapan Mahasiswa	126
Lampiran 23. Analisis Tanggapan Mahasiswa	127
Lampiran 24. Rencana Program Pembelajaran (RPP)	128
Lampiran 25. Soal <i>Pretest</i>	132
Lampiran 26. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i>	139
Lampiran 27. Sampel Jawaban Soal <i>Pretest</i>	140
Lampiran 28. Soal <i>Posttest</i>	141

Lampiran 29. Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i>	147
Lampiran 30. Sampel Jawaban Soal <i>Posttest</i>	148
Lampiran 31. <i>Story Board</i> Media.....	149
Lampiran 32. Peta Konsep Multimedia Interaktif Transmisi Manual	160
Lampiran 33. Detail Produk Akhir	162
Lampiran 34. Daftar Hadir Uji Coba Soal untuk Uji Validitas dan Reliabilitas	173
Lampiran 35. Daftar Hadir Peserta <i>Pretest</i>	175
Lampiran 36. Daftar Hadir Peserta <i>Posttest</i>	177
Lampiran 37. Dokumentasi Penelitian	179





UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era globalisasi seperti saat ini, pesatnya perkembangan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak komputer membuat penggunaan aplikasi komputer semakin terjangkau dan banyak dimanfaatkan untuk memudahkan berbagai aktifitas manusia, termasuk dalam dunia pendidikan. Dalam penyelenggaraan pendidikan di suatu instansi pendidikan pada jenjang pendidikan dasar, menengah, sampai jenjang pendidikan tinggi, proses pembelajaran merupakan hal yang harus diperhatikan. Salah satu komponen pembelajaran yang berperan dalam menentukan tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran adalah media pembelajaran.

Pembelajaran menggunakan media berbasis komputer merupakan salah satu inovasi pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan multimedia telah terbukti lebih efektif dan efisien serta bisa meningkatkan hasil belajar siswa (Musfiqon, 2012: 187). Hal ini dibuktikan oleh Febriwirawan dan Suyanto (2014) dalam penelitiannya yang menghasilkan kesimpulan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar. Selain itu, penggunaan multimedia dalam pembelajaran mampu meningkatkan stimulasi belajar dengan menyajikan materi pembelajaran dalam bentuk teks, grafik, suara, gambar, animasi, serta *video* secara terintegrasi.

Multimedia dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa atau mahasiswa, juga dapat mengatasi kendala pembelajaran di kelas.

Dari pengamatan peneliti pada mata kuliah Teori *Chassis* dan Pemindah Daya khususnya materi transmisi manual di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang (UNNES), media pembelajaran yang digunakan adalah media presentasi berbasis aplikasi *PowerPoint*. Media presentasi tersebut dibuat oleh mahasiswa sebagai tugas kelompok, yang kemudian dipresentasikan pada saat perkuliahan. Dalam penyajiannya, media yang digunakan masih didominasi oleh penjelasan teks dan gambar saja. Hal ini menyebabkan pembelajaran kurang menarik dan membosankan bagi mahasiswa. Materi yang disajikan terbatas pada bagian-bagian pokok saja, sehingga belum dapat mencakup semua materi transmisi manual yang begitu banyak dan kompleks. Dalam konsep pembelajaran dengan multimedia, semakin banyak media yang digunakan maka pembelajaran akan semakin bagus hasilnya. Hal ini dikarenakan setiap aspek pembelajaran akan terakomodasi, begitu juga dengan modalitas belajar siswa yang berbeda-beda (Musfiqon, 2012: 188). Oleh sebab itu, dibutuhkan media yang dapat mengintegrasikan banyak media, seperti audio, animasi, maupun *video* dalam satu *file* sehingga penyajian materi akan lebih terakomodir dan lebih efisien.

Penyajian animasi atau *video* saat ini masih disajikan secara terpisah dan belum terintegrasi dengan *file* presentasi transmisi manual, sehingga dalam penyampaian materi harus membuka banyak *file*. Hal ini kurang efektif dan menghabiskan waktu yang berdampak pada materi yang lain mengingat banyaknya materi transmisi manual. Karena waktu perkuliahan yang terbatas, materi tidak dapat disampaikan semua dalam perkuliahan. Dengan media

PowerPoint yang ada saat ini, perlu adanya pengembangan yang dapat melengkapi kekurangan-kekurangan yang ada dan dikemas lebih menarik, komunikatif, dan interaktif. Materi yang disajikan juga disesuaikan dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran, agar media dapat digunakan dalam proses pembelajaran tanpa menyimpang dari kurikulum dan tujuan pembelajaran. Dengan penggunaan multimedia interaktif dapat memfasilitasi mahasiswa untuk belajar mandiri. Ini dapat menjadi solusi waktu perkuliahan yang terbatas.

Aplikasi *PowerPoint* sudah sangat populer terutama di dunia pendidikan sebagai media presentasi. Selain karena kemudahan dalam pengoperasiannya, aplikasi *PowerPoint* juga memiliki banyak fitur yang dapat dimanfaatkan untuk membuat media pembelajaran dengan tampilan yang menarik dan interaktif, yang mampu mengintegrasikan teks, gambar, animasi, audio, dan video dalam satu *file* presentasi, sehingga lebih praktis. Meski demikian, masih jarang yang memaksimalkan fitur tersebut untuk membuat multimedia interaktif khususnya untuk materi transmisi manual.

Sebagai alternatif untuk memenuhi media yang menarik, interaktif, dan bisa digunakan untuk belajar mandiri khususnya pada materi transmisi manual, maka dengan mengembangkan multimedia interaktif ini bisa dijadikan alternatif solusi masalah yang ada.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, antara lain:

1. Media pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah Teori *Chassis* dan Pemindah Daya adalah hasil tugas kelompok yang dipresentasikan oleh mahasiswa, sehingga masih banyak kekurangan karena seringkali hanya berupa presentasi sederhana yang terbatas hanya menampilkan materi berupa teks dan gambar saja, sehingga dirasa belum komunikatif dan kurang interaktif.
2. Banyak dan kompleksnya materi tidak sebanding dengan lamanya waktu perkuliahan, sehingga mahasiswa dituntut untuk dapat belajar secara mandiri, akan tetapi media yang ada saat ini belum dapat memfasilitasi mahasiswa untuk dapat belajar mandiri.
3. Penggunaan aplikasi *PowerPoint* masih banyak digunakan sekedar untuk media presentasi sederhana yang berisi teks dan gambar saja, sedangkan masih banyak fitur-fitur di dalamnya yang dapat dimaksimalkan untuk membuat multimedia interaktif khususnya untuk materi transmisi manual.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian fokus terhadap penelitian yang akan dilakukan maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian ini fokus pada pengembangan multimedia sistem transmisi manual dengan cakupan materi, meliputi: konsep dasar transmisi manual, jenis-jenis transmisi manual, konstruksi, komponen dan fungsinya, cara kerja, dan pemeriksaan dari transmisi manual.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelayakan multimedia interaktif transmisi manual yang dikembangkan menurut para ahli?
2. Bagaimana keefektifan multimedia interaktif transmisi manual terhadap hasil belajar mahasiswa?
3. Bagaimana tanggapan mahasiswa terhadap multimedia yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menguji kelayakan multimedia interaktif transmisi manual yang dikembangkan menurut para ahli.
2. Untuk mengetahui keefektifan multimedia interaktif transmisi manual terhadap hasil belajar mahasiswa.
3. Untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap multimedia yang dikembangkan.

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah multimedia pembelajaran interaktif yang membahas materi transmisi manual dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Multimedia yang dikembangkan membahas tentang materi transmisi manual yang meliputi, konsep dasar, jenis-jenis transmisi manual, komponen, fungsi, cara kerja, dan pemeriksaan yang dilakukan pada komponen transmisi manual.
2. Multimedia yang dikembangkan dibuat interaktif dengan adanya tombol navigasi yang dapat diklik, sehingga akan terjadi interaksi yang aktif antara pengguna dengan multimedia. Pengguna dapat membuka menu yang dikehendaki secara langsung dengan mengeklik tombol navigasi dalam multimedia.
3. Multimedia dilengkapi gambar, animasi, dan video untuk memperjelas penyampaian materi, khususnya bagian komponen, cara kerja, pembongkaran dan pemeriksaan pada transmisi manual.
4. Terdapat menu evaluasi yang dapat digunakan pengguna untuk mengukur pemahaman terkait materi transmisi manual dalam media ini.
5. Dalam pengembangan multimedia ini aplikasi yang digunakan adalah *Microsoft PowerPoint* 2013, sehingga dibutuhkan spesifikasi minimal perangkat laptop/komputer agar multimedia dapat berjalan secara optimal. Seperti dikutip dari laman resmi *Microsoft Office*, spesifikasi minimal laptop/komputer yang dibutuhkan untuk menjalankan *Microsoft PowerPoint* 2013, sebagai berikut:
 - a. Komputer dan Prosesor : Komputer dengan prosesor 1 gigahertz (GHz) atau lebih cepat, x86-bit atau x64-bit.
 - b. Memori : 2 GB RAM (*Random Access Memory*)

- c. *Hard Disk* : Ruang kosong yang harus disediakan minimal 3 *Gigabyte* (GB).
 - d. Tampilan : PC: 1024x768 resolusi layar
 - e. Sistem Operasi : Windows 7, Windows 8.1, atau Windows 10
 - f. Versi .NET : .NET 3.5 diperlukan. Beberapa fitur mungkin juga memerlukan penginstalan .NET 4.0, 4.5, atau 4.6 CLR.
 - g. Lainnya : Fungsi dan grafis produk dapat beragam berdasarkan pada konfigurasi sistem.
6. Multimedia interaktif yang dikembangkan juga mengintegrasikan beberapa *file* animasi *flash*, sehingga perangkat komputer/laptop sebaiknya sudah dipasang *Adobe Flash Player* agar animasi *flash* dapat berjalan.

G. Manfaat Penelitian dan Pengembangan

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, sebagai berikut:

1. Memberikan sumbangan positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam hal pendidikan yang berkaitan dengan pengembangan multimedia pembelajaran.
2. Sebagai alat bantu penyampaian materi dan sarana belajar mandiri dalam mempelajari dan memahami materi transmisi manual pada mata kuliah Teori *Chassis* dan Pemindah Daya, meliputi: konsep dasar jenis-jenis transmisi

manual (*slidingmesh*, *constantmesh*, dan *synchronmesh*), cara kerja, mekanisme, dan pemeriksaan pada transmisi manual.

3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan pendidik sebagai alternatif media pembelajaran yang sudah ada.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Menurut Miarso, dkk. (1984: 48), media merupakan wadah dari pesan yang oleh sumber atau penyalurnya ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut, bahwa materi yang ingin disampaikan adalah pesan pembelajaran, dan bahan tujuan yang ingin dicapai adalah terjadinya proses belajar. Arsyad (2007: 4) mengemukakan bahwa media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Di samping sebagai sistem penyampai atau pengantar, kata media juga sering diganti dengan kata mediator. Dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi atau perannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran.

Musfiqon (2012: 28) mengungkapkan bahwa secara lebih utuh media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Sedangkan Kustandi dan Sutjipto (2011: 8) menyampaikan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat

membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna yang disampaikan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media adalah suatu alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau komunikasi dari sumber pesan kepada penerima pesan, sedangkan media pembelajaran adalah suatu alat atau proses yang digunakan dalam rangka mengefektifkan komunikasi dan interaksi dalam menyampaikan pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan, yang berlangsung dalam proses pembelajaran.

b. Fungsi dan Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran

Pada mulanya media hanya berfungsi sebagai alat bantu visual dalam kegiatan belajar/mengajar, yaitu berupa sarana yang dapat memberikan pengalaman visual kepada siswa, antara lain untuk mendorong motivasi belajar, memperjelas dan mempermudah konsep yang abstrak dan mempertinggi daya serap atau retensi belajar (Miarso,dkk., 1984: 50). Selain itu, Arsyad (2007: 15) menambahkan bahwa fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Kemp & Dayton dalam Arsyad (2007: 21-23) mengemukakan beberapa hasil penelitian yang mengemukakan dampak positif dari penggunaan media sebagai integral pembelajaran di kelas atau sebagai cara utama pembelajaran langsung sebagai berikut: (1) Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku; (2) Pembelajaran bisa lebih menarik; (3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif; (4) Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat; (5) Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan; (6) Pembelajaran dapat diberikan kapan

dan dimanapun; (7) Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dapat ditingkatkan; (8) Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Arsyad (2007: 25) juga menambahkan manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar, antara lain: (1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar; (2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya; (3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu. Dari uraian dan pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memegang peranan yang sangat penting dan menjadi salah satu faktor yang menentukan keefektifan pembelajaran. Ada beberapa jenis media pembelajaran, diantaranya yaitu: media teks, media gambar, media *audio*, media *video*, dan multimedia. Dari beberapa jenis media tersebut, multimedia merupakan jenis yang paling kompleks.

2. Multimedia Pembelajaran

a. Pengertian Multimedia Pembelajaran

Multimedia adalah alat bantu penyampaian pesan yang menggabungkan dua elemen atau lebih media, meliputi teks, gambar, grafik, foto, suara, film, dan animasi secara terintegrasi (Kustandi dan Sutjipto, 2011: 68). Sekarang ini, multimedia diarahkan kepada komputer yang dalam perkembangannya sangat pesat dan membantu dalam dunia pendidikan. Kemampuan komputer sebagai

perangkat multimedia ini mampu mengkombinasikan antara teks, grafik, animasi, *audio* dan *video* dalam menyampaikan pesan, informasi atau isi.

Dalam dunia pendidikan saat ini sudah banyak menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran adalah alat bantu penyampaian materi dalam proses pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih media, meliputi teks, gambar, animasi, *audio*, atau *video* sehingga tercipta presentasi yang dinamis dan interaktif. Suyanto (2003: 255) dalam bukunya menyampaikan beberapa objek-objek multimedia, yaitu teks, *image*, *audio*, *video*, animasi, dan *software*.

1) Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia (Sutopo, 2003: 8). Dalam multimedia, teks sangat efektif digunakan untuk mengungkapkan ide dan memberikan panduan kepada pengguna (Suyanto, 2005: 256).

2) Grafik

Alasan untuk menggunakan gambar dalam presentasi atau publikasi multimedia adalah karena lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks. Gambar dapat meringkas dan menyajikan data kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna (Suyanto, 2015: 261).

3) Bunyi

Penyajian bunyi merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi melengkapi penjelasan yang dilihat melalui *video*. Bunyi/suara dapat lebih memperjelas karakteristik suatu gambar, misalnya melalui musik dan efek-efek suara (Sutopo, 2003: 13). Ada tiga belas jenis objek

bunyi yang bisa digunakan dalam produksi multimedia, yakni format *waveform*, *aiff*, *dat*, *ibf*, *mod*, *rmi*, *sbi*, *and*, *voc*, *midi sound track*, *compact disk audio*, dan *mp3 file*. (Suyanto, 2005: 273).

4) Animasi

Dalam multimedia, animasi merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layar (Suyanto, 2005: 287), sedangkan menurut Sutopo (2003: 12) animasi merupakan gerakan *image* atau *video*. Jadi, animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek serta suara yang cocok dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan *frame-frame* gambar secara cepat untuk menghasilkan suatu gerakan.

5) Video

Video menyediakan sumber daya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia. Ada empat macam video yang dapat digunakan sebagai objek *link* dalam aplikasi multimedia: *live video feeds*, *video tape*, *video disc*, dan *digital video* (Suyanto, 2005: 279).

6) Software

Salah satu konsep paling ampuh dalam multimedia adalah keterpaduan serempak yang dapat dicapai dengan menciptakan *link* ke berbagai dokumen dan *dataset* (Suyanto, 2005: 291).

b. Multimedia Interaktif

Kustandi dan Sutjipto (2011: 68) mengemukakan bahwa multimedia dikategorikan menjadi dua, yaitu multimedia linear dan multimedia interaktif. Multimedia linear adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat kontrol

yang dapat dioperasikan oleh pengguna, berjalan secara skuensial (berurutan), misalnya TV dan film. Sedangkan multimedia interaktif adalah multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih sesuatu yang dikehendaki.

Dalam pembuatan multimedia interaktif, objek-objek yang digunakan dalam multimedia membutuhkan *interactive link*, dimana pengguna dapat menekan *mouse* atau objek pada layar seperti tombol atau teks dan menyebabkan program melakukan perintah tertentu. *Interactive link* dengan informasi yang dihubungkannya sering kali dikenal sebagai *hypermedia*. Termasuk *hypertext* (*hotword*). *Hypergraphics* dan *hypersound*. *Interactive link* menggabungkan beberapa elemen multimedia sehingga menjadi informasi yang terpadu (Sutopo, 2003: 14).

3. Pengembangan Media Pembelajaran

Menurut Sanjaya (2012: 128) ada 3 tahapan dalam pengembangan media pembelajaran, yaitu tahapan perancangan, tahapan pengembangan naskah media, dan tahap produksi media.

a. Tahapan Perancangan

Tahap perancangan bisa disebut tahapan menentukan tujuan serta cara yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut (Sanjaya, 2012:128), yang meliputi;

- 1) Identifikasi kebutuhan, media yang direncanakan didasarkan pada kebutuhan yang dirasakan peserta didik, berangkat dari kesenjangan antara apa yang diharapkan peserta didik dan apa yang telah dimiliki (Sanjaya, 2012: 130).

- 2) Perumusan tujuan, tujuan pembelajaran berhubungan dengan perubahan perilaku peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini harus sesuai dengan kompetensi yang diharapkan pada materi pembelajaran (Sanjaya, 2012: 132).
- 3) Pengembangan materi, dalam mengembangkan materi ada beberapa kriteria yang diperhatikan, diantaranya (Sanjaya, 2012: 135-136):
 - a) Sahih atau valid, maksudnya bahwa materi telah teruji kebenarannya, berangkat dari teori dan menunjukkan sumber yang digunakan.
 - b) Tingkat kebermaknaan, yang berarti bermakna bagi peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (relevansi antara tujuan dan materi).
 - c) Kebermanfaatan, bahwa materi secara akademis dan non-akademis bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.
 - d) Kesesuaian dengan peserta didik, bahwa materi yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik
 - e) Menarik minat, artinya dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajarinya lebih lanjut.
- 4) Pengembangan alat ukur, ada dua alasan penting perlunya merumuskan alat ukur: Pertama, untuk menentukan benar atau tidaknya tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Kedua, untuk menetapkan kriteria keberhasilan siswa mencapai tujuan atau menguasai materi pelajaran (Sanjaya, 2012: 136-137).

b. Penulisan naskah media

Naskah perlu dibuat karena melalui naskah inilah tujuan dan materi dituangkan dengan kemasan sesuai dengan jenis media, sehingga media yang dibuat benar-benar akan memiliki kesesuaian dengan tujuan. Naskah berfungsi

sebagai pedoman bagi pengguna dan terutama pembuat dan pengembang media (Sanjaya, 2012: 139).

c. Produksi media

Secara sederhana proses produksi media pembelajaran terbagi atas tiga tahap, yakni pra-produksi, pelaksanaan produksi, dan pasca-produksi. Tahap pra-produksi adalah kegiatan sebelum pelaksanaan produksi. Tahap produksi media adalah kegiatan produksi itu sendiri, sedangkan tahap pasca-produksi adalah tahap evaluasi media hasil produksi. Evaluasi hasil produksi perlu dilakukan untuk menimbang berbagai kelemahan media yang dikembangkan (Sanjaya, 2012: 153-155). Dari hasil evaluasi tersebut dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan perbaikan atau revisi.

4. Evaluasi Media Pembelajaran

Menurut Sanjaya (2012: 234-235) ada tujuh kriteria penilaian media interaktif di antaranya: 1) Kesederhanaan, artinya bahwa program multimedia interaktif harus dirancang agar digunakan siapa saja. 2) Kelengkapan bahan pembelajaran, artinya multimedia yang dikembangkan memiliki kandungan yang cukup tentang materi pelajaran, sehingga dapat memenuhi kebutuhan siswa tentang pengetahuan yang ingin diperolehnya. 3) Komunikatif, artinya baik bahasa maupun format penampilan dapat dimengerti pengguna. 4) Belajar mandiri, artinya multimedia interaktif yang baik dirancang untuk dapat digunakan secara mandiri tanpa bantuan orang lain termasuk guru. Oleh karena itu, format penyajian harus disusun lengkap mulai dari petunjuk penggunaan, isi materi, sampai alat evaluasi. 5) Belajar setahap demi setahap, maksudnya isi materi disusun secara berurutan dari yang sederhana sampai ke yang kompleks. 6) *Unity*

multimedia, artinya adalah menggabungkan beberapa jenis media menjadi media yang serasi dan seimbang. 7) Kontinuitas, artinya bahwa media dapat menumbuhkan minat belajar yang berkelanjutan, sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Dalam penelitian pengembangan ini, evaluasi media dilakukan oleh para ahli, yaitu ahli media dan ahli materi. Evaluasi ahli media dilakukan oleh pakar media atau orang yang kompeten di bidang media khususnya media pembelajaran yang mencakup keseluruhan elmen media baik secara visual maupun operasional. Evaluasi ahli materi dilakukan oleh ahli materi yang akan mengevaluasi isi dari materi yang disajikan dalam media pembelajaran apakah sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, evaluasi media pembelajaran bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya sebuah media untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian dan pengembangan ini, multimedia interaktif dikembangkan sampai memperoleh kriteria layak sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran baik saat proses pembelajaran maupun untuk belajar mandiri.

5. Keefektifan Media Pembelajaran

Kata efektif menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mengandung pengertian ada efeknya (akibat, pengaruh, dan kesan), manjur atau mujarab, dapat membawa hasil. Keefektifan secara umum diartikan sebagai tingkat pencapaian sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Keefektifan dalam suatu pembelajaran adalah keberhasilan pembelajaran yang diukur dari tingkat ketercapaian tujuan setelah pembelajaran selesai dilaksanakan (Musfiqon, 2012: 116). Keefektifan suatu pembelajaran dapat ditentukan salah satunya oleh media

pembelajaran. Media yang akan digunakan dalam pembelajaran seharusnya bisa mendukung dan mempercepat pencapaian tujuan pembelajaran (Musfiqon, 2012: 116).

Thorn dalam Rusman, dkk. (2011: 61) mengajukan enam kriteria untuk menilai keefektifan multimedia interaktif, yaitu kemudahan navigasi, kandungan kognisi, pengetahuan dan presentasi informasi, integrasi media, dan fungsi secara keseluruhan.

a. Keefektifan Multimedia Interaktif Transmisi Manual

Dari beberapa pendapat mengenai keefektifan media pembelajaran di atas, produk media yang dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini dapat dikatakan efektif apabila dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Peningkatan hasil belajar dapat diketahui dengan cara membandingkan nilai sebelum menggunakan media dengan sesudah menggunakan media. Peningkatan hasil belajar ini juga ditandai dengan pemahaman mahasiswa terhadap materi transmisi manual yang dapat dilihat dari beberapa indikator sesuai dengan tujuan pembelajaran materi transmisi manual, yaitu: mahasiswa dapat mengenali/menjelaskan komponen, fungsi, cara kerja, dan pemeriksaan sistem transmisi manual.

b. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung apa yang dipelajari oleh peserta didik (Rifa'i dan Anni, 2012: 69). Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap. Dari

pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan tingkah laku siswa secara nyata setelah dilakukan proses belajar mengajar yang sesuai dengan tujuan pengajaran.

Bloom dalam Rifa'i dan Anni, (2012: 70) menyampaikan taksonomi yang disebut ranah belajar, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah afektif berkaitan dengan perasaan, sikap, iman, dan nilai (Rifa'i dan Anni, 2012: 71). Ranah psikomotorik berkaitan dengan kemampuan fisik seperti ketrampilan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf (Rifa'i dan Anni, 2012: 73). Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari 6 aspek, yaitu:

- a. Pengetahuan (*knowledge*), didefinisikan sebagai perilaku mengingat atau mengenali informasi (materi peserta didikan) yang telah dipelajari sebelumnya (Rifa'i dan Anni, 2012: 70). Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah mahasiswa dapat mengulangi apa yang dipelajari seperti nama-nama komponen pada transmisi manual.
- b. Pemahaman (*comprehension*), didefinisikan sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi yang dipelajari (Rifa'i dan Anni, 2012: 70). Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah mahasiswa dapat menjelaskan fungsi dari komponen pada transmisi manual.
- c. Penerapan (*application*), mengacu pada kemampuan menggunakan materi peserta didik yang telah dipelajari di dalam situasi baru dan kongkrit (Rifa'i dan Anni, 2012: 70). Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah

mahasiswa dapat menerapkan rumus perubahan momen dan perbandingan roda gigi yang terdapat pada transmisi manual.

- d. Analisis (*analysis*), mengacu pada kemampuan memecahkan material ke dalam bagian-bagian sehingga dapat dipahami struktur organisasinya (Rifa'i dan Anni, 2012: 71). Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah mahasiswa dapat melakukan *troubleshooting* terhadap sistem transmisi manual.
- e. Sintesis (*synthesis*), mengacu pada kemampuan menggabungkan bagian-bagian dalam rangka membentuk struktur yang baru (Rifa'i dan Anni, 2012: 71). Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah mahasiswa dapat membuat kesimpulan dari analisis yang dilakukan terhadap sistem transmisi manual.
- f. Penilaian (*evaluation*), mengacu pada kemampuan membuat keputusan tentang nilai materi peserta didik untuk tujuan tertentu (Rifa'i dan Anni, 2012: 71). Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah mahasiswa dapat menentukan penggantian komponen pada transmisi manual berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan.

6. Materi Transmisi Manual

a. Konsep Transmisi

Pada jalan yang mendaki roda penggerak memerlukan tenaga yang lebih besar sehingga kita harus memiliki beberapa bentuk mekanisme perubahan momen. Tetapi momen yang besar tidak diperlukan selama kecepatan tinggi pada saat roda membutuhkan putaran yang cepat. Pada saat menempuh jalan yang rata, momen mesin cukup untuk menggerakkan mobil. Transmisi digunakan untuk

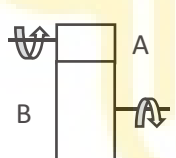
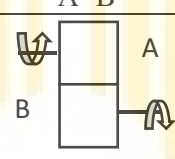
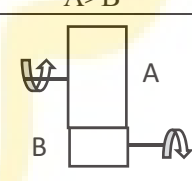
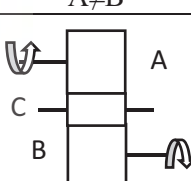
mengatasi hal ini dengan cara menukar kombinasi gigi (perbandingan roda gigi), untuk merubah tenaga mesin menjadi momen sesuai dengan kondisi perjalanan kendaraan dan memindahkan momen tersebut ke roda-roda. Bila kendaraan harus mundur, arah putaran dibalik oleh transmisi sebelum dipindah ke roda-roda (Toyota, 1995: 4-7).

Fungsi transmisi pada kendaraan adalah (Novriza, 2012: 2 :

- 1) Mengatur kecepatan sesuai dengan beban dan kondisi jalan.
- 2) Merubah arah putaran roda, sehingga kendaraan dapat maju dan mundur.
- 3) Memutuskan dan menghubungkan putaran, sehingga kendaraan dapat berhenti sementara mesin hidup.

b. Kombinasi Roda Gigi

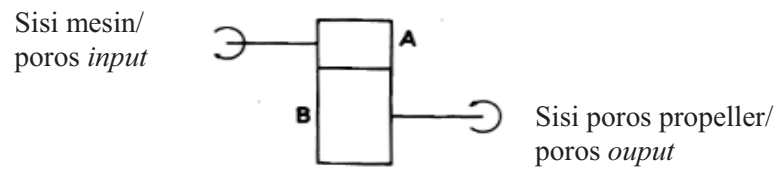
Tabel 2.1. Kombinasi Roda Gigi

Jumlah gigi	A<B	A=B	A>B	A≠B
Kombinasi roda gigi				
Kecepatan B terhadap A	Berkurang	Sebanding	Bertambah	Sebanding (C=idle gear)
Momen B terhadap A	Bertambah	Sebanding	Berkurang	Bertambah
Arah putaran	Berlawanan	Berlawanan	Berlawanan	Searah

Sumber: Toyota, 1995: 4-8

Bila dua roda gigi dikombinasikan seperti pada gambar 2.1, arah putaran dari *input shaft* (A) akan berbalik arah pada *output shaft* (B) (Toyota, 1995: 4-9).

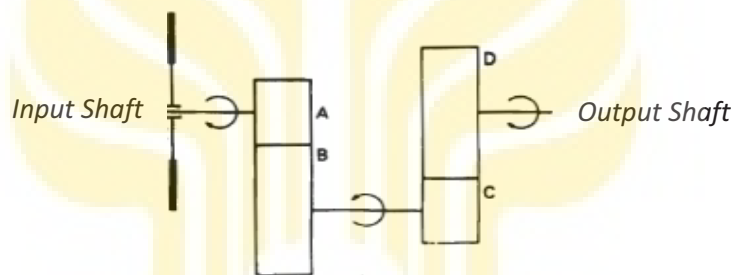
$$\text{Perbandingan roda gigi} = \frac{B \text{ (Jumlah gigi dari roda gigi)}}{A \text{ (Jumlah gigi dari roda gigi)}}$$



Gambar 2. 1. Perbandingan 2 roda gigi
Sumber: Toyota, 1995: 4-9

Dalam transmisi ini, dua pasang roda gigi dikombinasikan seperti pada gambar 2.2, untuk memperoleh putaran *output shaft* searah dengan *input shaft*. Perbandingan roda gigi dalam suatu kombinasi ini dapat dinyatakan sebagai berikut (Toyota, 1995: 4-9):

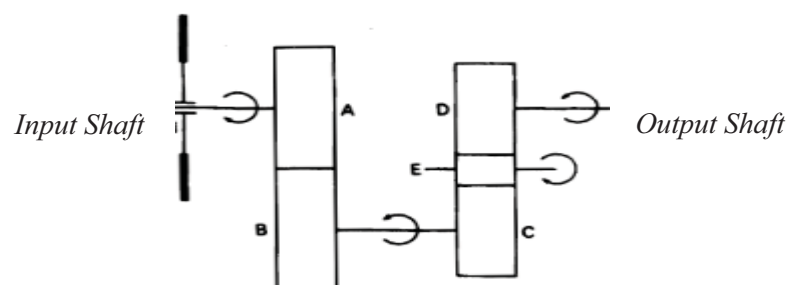
$$\text{Perbandingan roda gigi} = \frac{B}{A} \times \frac{D}{C}$$



Gambar 2.2. Perbandingan 4 roda gigi
Sumber: Toyota, 1995: 4-9

Mesin tidak dapat berputar pada arah kebalikannya karena terbatas keadaan, roda gigi *idle* E dipasang diantara roda gigi C dan D seperti gambar 2.3, untuk menggerakkan kendaraan ke arah mundur (Toyota, 1995: 4-9).

$$\text{Perbandingan roda gigi} = \frac{B}{A} \times \frac{E}{C} \times \frac{D}{E} = \frac{B}{A} \times \frac{D}{C}$$



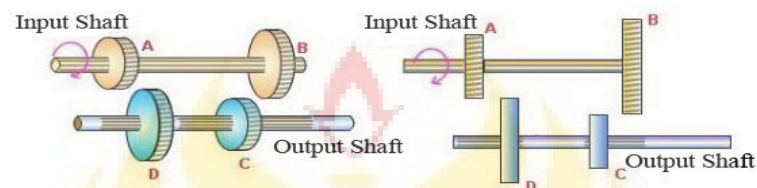
Gambar 2.3. Perbandingan 5 roda gigi
Sumber: Toyota, 1995: 4-9

Roda gigi E disebut *reverse idle gear* dan digunakan untuk mundur dengan merubah arah putaran. Perbandingan roda gigi akan sama bila ditambah roda gigi *idle* (Toyota, 1995: 4-9).

c. Jenis-jenis Transmisi Manual

Transmisi manual ada beberapa jenis, yaitu:

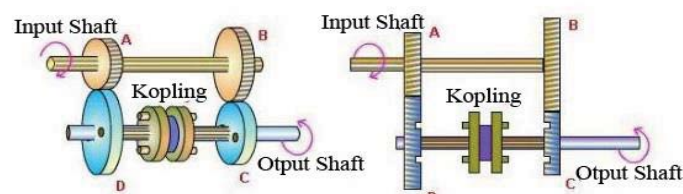
1) *Slidingmesh Type*



Gambar 2.4. Transmisi *Slidingmesh*
(Sumber: Farid, 2013: 47)

Pada transmisi ini perpindahan gigi kecepatan dilakukan dengan menggeserkan tiap-tiap roda gigi pada poros *input* berkaitan dengan roda gigi pada poros *output*. Roda gigi pada poros *input*, yaitu berasal dari kopling dipasang mati. Sedangkan roda gigi yang dipasang pada poros *output* dipasang geser (*sliding*). Roda gigi yang digunakan untuk model ini adalah jenis *Spur*. Tipe ini merupakan bentuk transmisi yang pertama kali digunakan pada kendaraan. Bentuk transmisi ini memiliki kerugian dan kekurangan diantaranya: konstruksi yang besar, terdapat kesukaran dalam perpindahan *gear* pada saat kendaraan berjalan dan berakselerasi, dan suaranya kasar (Novriza, 2012:13).

2) *Constantmesh Type*



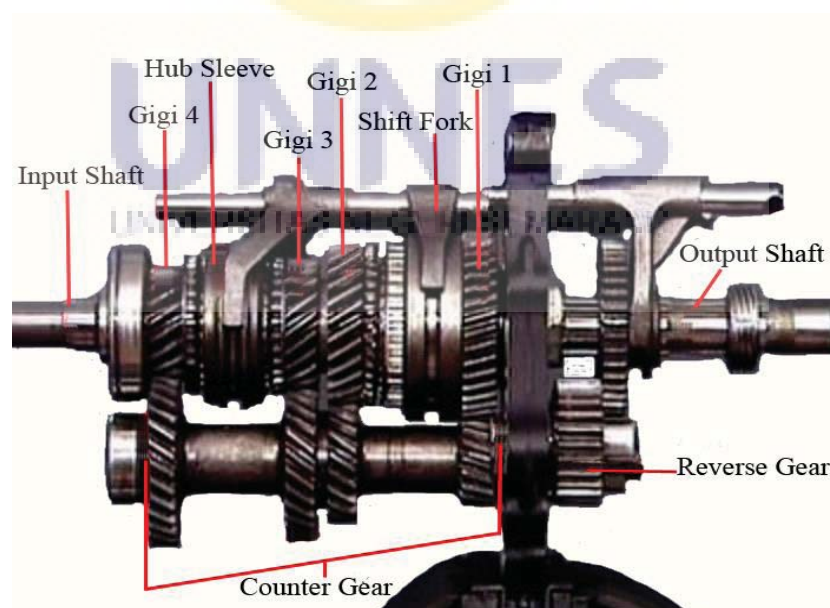
Gambar 2.5. Transmisi *Constantmesh*
(Sumber: Farid, 2013: 48)

Sistem pemindahan kecepatan pada sistem ini tidak memindah roda gigi, namun dengan menambah satu perlengkapan kopling geser. Bentuk giginya *Helikal*. Namun masih memiliki kekurangan, yaitu saat perpindahan gigi masih terjadi kesukaran (Novriza, 2012: 13).

3) *Synchronmesh Type*

Pada tipe ini, pemindahan putaran dari gigi utama ke poros utama menggunakan *synchronmesh*. Sehingga, perpindahan putaran dapat dilakukan dengan mudah pada berbagai kecepatan. Untuk memindahkan posisi kecepatan dipergunakan unit *synchronmesh*, dimana dengan bentuk konisnya akan menyamakan putaran, baru kemudian *hub sleeve* disambungkan. Kemampuan menyesuaikan putaran antara dua roda gigi yang akan disambungkan ini yang tidak dimiliki oleh kedua sistem sebelumnya (Novriza, 2012: 13).

Berikut ini dijelaskan konstruksi transmisi yang digunakan pada kendaraan. Pada transmisi ini untuk semua kecepatan maju menggunakan *synchronmesh*, sedangkan untuk mundur menggunakan mekanisme *slidingmesh*.



Gambar 2.6. Konstruksi Transmisi Manual
(Sumber: Eko, 2016)

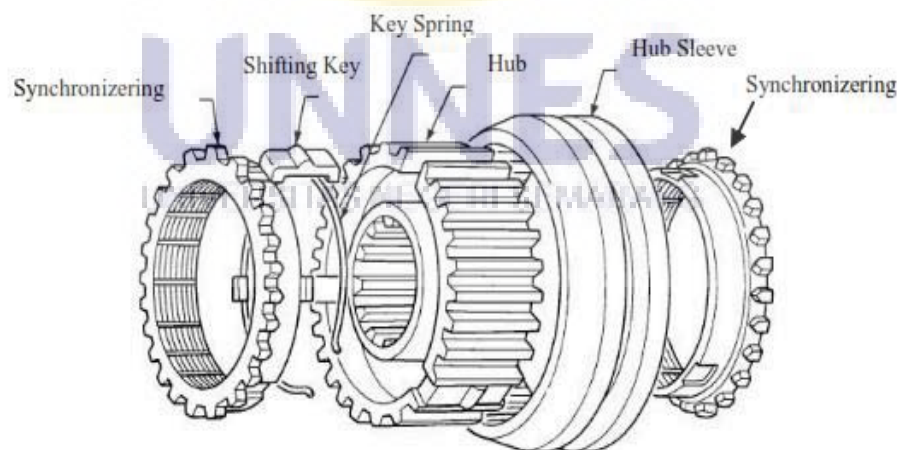
Tabel 2.2. Komponen Transmisi Manual dan Fungsinya

Nama Komponen	Fungsi
<i>Input Shaft</i> /Poros <i>Input</i>	Sebagai poros yang dioperasikan dengan kopling yang memutar gigi di dalam <i>gear box</i> .
<i>Transmission</i>	Untuk mengubah <i>output</i> gaya torsi yang meninggalkan transmisi.
<i>Gear</i> /Gigi Transmisi Unit <i>Synchronmesh</i>	Komponen yang memungkinkan perpindahan gigi pada saat mesin bekerja.
<i>Shift Fork</i> /Garpu Pemindah	Batang untuk memindahkan gigi atau <i>synchronizer</i> pada porosnya sehingga memungkinkan gigi untuk dipasang/dipindah.
<i>Output Shaft</i> /Poros <i>Output</i>	Poros yang mentransfer torsi dari transmisi ke gigi terakhir.
<i>Bearing</i> /Bantalan	Mengurangi gesekan antara permukaan benda yang berputar di dalam sistem transmisi.
<i>Gear Shift Lever</i> /Tuas Pemindah persneling	Tuas yang memungkinkan sopir memindahkan gigi transmisi.
<i>Transmission Case</i> /Bak Transmisi	Sebagai dudukan <i>bearing</i> transmisi dan poros-poros serta sebagai wadah oli/minyak transmisi.
<i>Extension Housing</i> /Pemanjangan Bak	Melingkupi poros <i>output</i> transmisi dan menahan <i>seal</i> oli belakang. Juga menyokong poros <i>output</i> .

Sumber: Novriza, 2012: 6

a) Unit *Synchronmesh*

Kopling kerucut yang digunakan diberi nama *synchronmesh*. Konstruksi unit *synchronmesh* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.7. *Synchronmesh* Unit
(Sumber: Farid, 2013: 69)

Unit *synchronmesh* terdiri dari lima bagian, di antaranya adalah :



Gambar 2.8. *Clutch Hub*
(Sumber: Busytrade)

Clutch hub, berfungsi meneruskan tenaga/putaran dari *hub sleeve* ke poros *output* (Farid, 2013: 69). *Clutch hub* berhubungan dengan *output shaft* melalui *splin* (alur), sehingga apabila *clutch hub* berputar maka *output shaft* juga ikut berputar.



Gambar 2.9. *Hub Sleeve*
(Sumber: Indiamart)

Hub sleeve, berfungsi untuk menghubungkan roda gigi *synchronmesh* dengan roda gigi percepatan (Farid, 2013: 69). Ketika *hub sleeve* dan gigi percepatan saling berhubungan, tenaga putar dari gigi percepatan diteruskan oleh *hub sleeve* ke poros *output* melalui *clutch hub* yang berkaitan langsung dengan poros *output*. *Hub sleeve* berkaitan dengan gigi percepatan dengan cara digeser oleh garpu pemindah yang terpasang pada sisi diameter luar *hub sleeve* yang memang bentuknya terdapat alur sebagai tempat garpu pemindah.



Gambar 2.10. *Synchronizer Rng*
(Sumber: Indiamart)

Synchronizer Ring, berfungsi untuk menyesuaikan putaran unit *synchronmesh* dengan roda gigi percepatan (Farid, 2013: 69). *Synchronizer ring* terpasang pada bagian samping *clutch hub*.



Gambar 2.11. *Shifting Key*
(Sumber: Cobratrasmission)

Shifting key, berfungsi untuk mencegah pergantian gigi sebelum putaran sama (Farid, 2013: 69). *Shifting key* meneruskan gaya tekan dari *hub sleeve* selanjutnya ditekan ke *synchronmesh* agar terjadi pengereman pada bagian tirus gigi percepatan (dudukan *synchronmesh*).

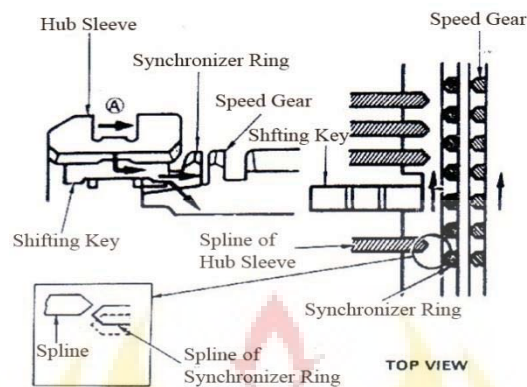


Gambar 2.12. *Key Spring*
(Sumber: Cobratrasmission)

Key spring, berfungsi untuk memegang pengunci-pengunci dengan roda gigi *synchronmesh* (farid, 2013: 69). *Key spring* mengunci dan menekan *shifting key* agar tetap tertekan ke arah *hub sleeve*.

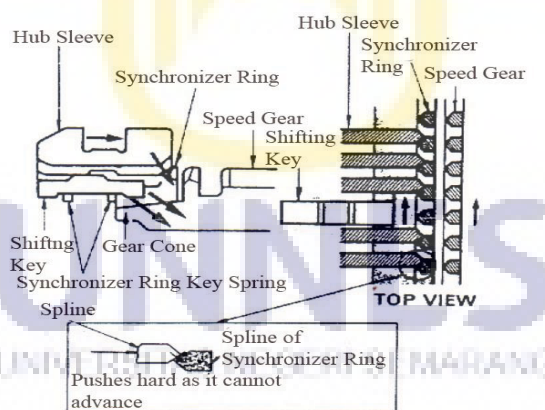
b) Prinsip Kerja *Synchronmesh*

Prinsip kerja penyamaan putaran pada saat penguncian adalah sebagai berikut :



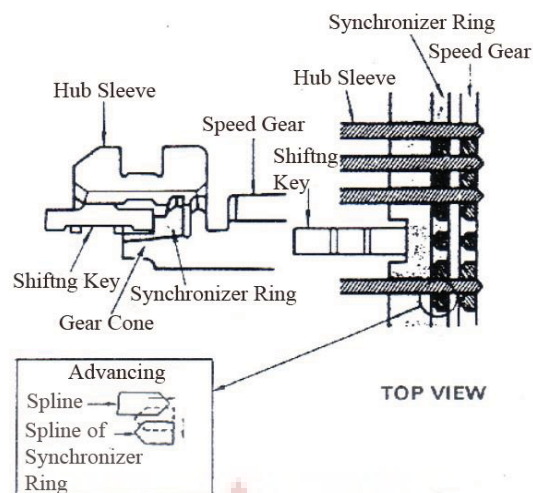
Gambar 2.13. Kerja *Synchronmesh* – 1
(Sumber: Novriza, 2012: 14)

Hub sleeve mendorong bagian atas dari *shifting key* dan *shifting key* mendorong *synchronizer ring* sehingga *synchronizer ring* berhubungan dengan *teeth dog gear* yang menyebabkan *synchronizer ring* ikut berputar (Novriza, 2012: 14).



Gambar 2.14. Kerja *Synchronmesh* – 2
(Sumber: Novriza, 2012: 14)

Hub sleeve mendorong dengan kuat *shifting key* dan *synchronizer ring* sehingga *synchronizer ring* menekan *dog gear* menyebabkan kecepatan putar dari gigi percepatan sama dengan kecepatan putar *hub sleeve* (Novriza, 2012: 14).



Gambar 2.15. Kerja *Synchronmesh* – 3
(Sumber: Novriza, 2012: 15)

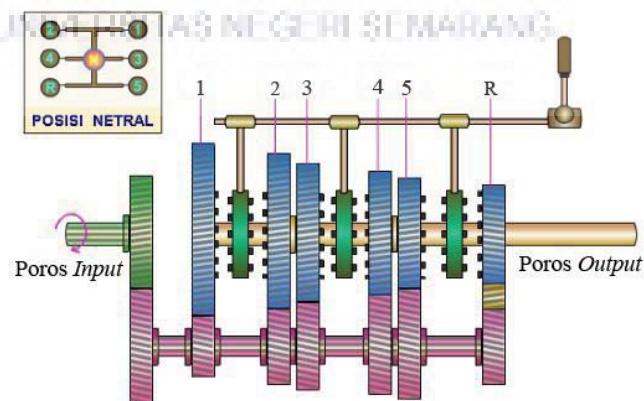
Hub sleeve terus bergerak ke kanan dan alur-alur pada *hub sleeve* berkaitan/berhubungan dengan *teeth dog gear* pada gigi percepatan (Novriza, 2012: 15).

d. Cara Kerja Transmis Manual

Cara kerja transmis manual 5 kecepatan:

1) Posisi Netral (N)

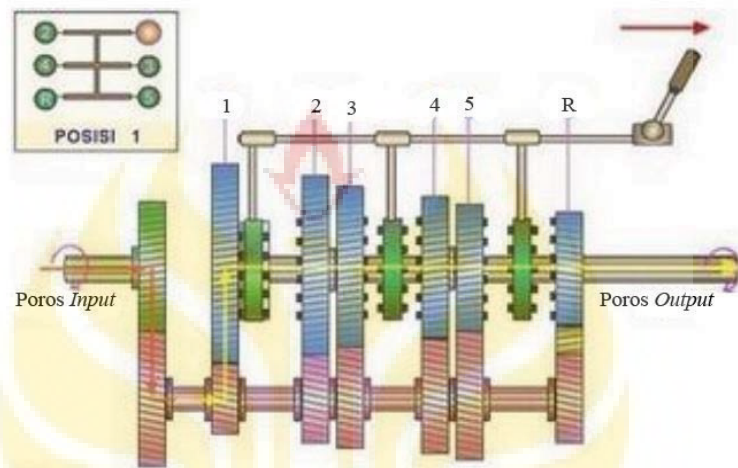
Saat posisi netral tenaga dari mesin tidak diteruskan ke poros *output*, karena *synchronmesh* dalam keadaan bebas atau tidak terhubung dengan roda gigi tingkat (Farid, 2013: 56). Dengan adanya posisi netral memungkinkan kendaraan diam walaupun mesin dinyalakan.



Gambar 2.16. Posisi Netral
(Sumber: Farid, 2013: 56)

2) Posisi Gigi Kecepatan 1

Jika tuas ditarik ke belakang maka *gear selection fork* akan menghubungkan unit *synchronmesh* untuk berkaitan dengan gigi tingkat 1. Posisi Gigi Kecepatan 1 akan menghasilkan putaran yang lambat tetapi momen pada poros *output* besar (Farid, 2013: 57).



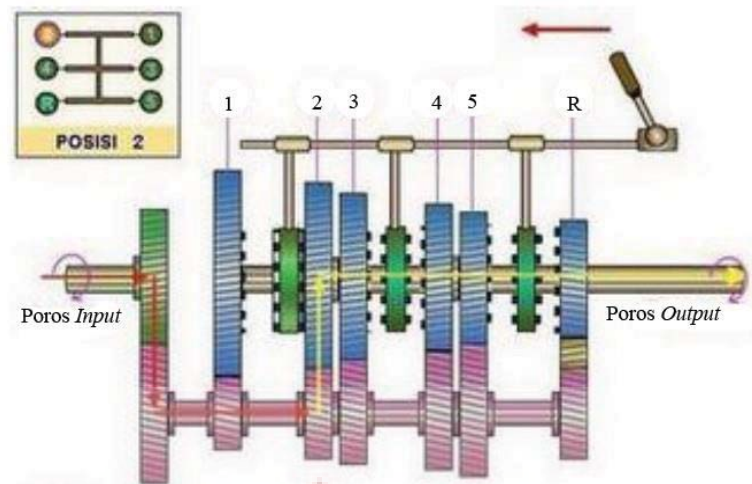
Gambar 2.17. Posisi Gigi Kecepatan 1
(Sumber: Farid, 2013: 57)

Aliran tenaga:

Poros *input* → gear pembeding utama (primer) → gear pembeding 1 → gear tingkat 1 → unit *synchronmesh* → poros *output*

3) Posisi Gigi 2

Tuas didorong ke depan menggerakkan *gear selector fork* sehingga unit *synchronmesh* berhubungan dengan roda gigi tingkat no. 2. Posisi Gigi Kecepatan 2 putaran poros *output* lebih cepat dibandingkan pada Posisi Gigi Kecepatan 1 (Farid, 2013: 58).



Gambar 2.18. Posisi Gigi Kecepatan 2
(Sumber: Farid, 2013: 58)

Aliran tenaga:

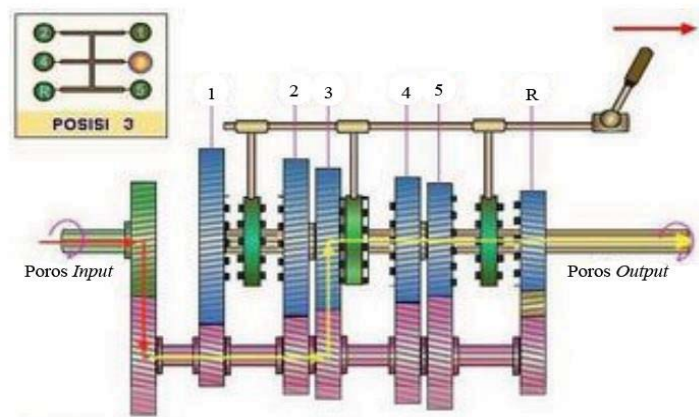
Poros *input* → gear main *scraft* → poros *gear counter* → gear pembanding 2
→ unit *synchronmesh* → poros *output*

4) Posisi Gigi Kecepatan 3

Jika tuas ditarik ke belakang maka *gear selection fork* akan menghubungkan unit *synchronmesh* untuk berkaitan dengan gigi tingkat 3. Posisi Gigi Kecepatan 3 akan menghasilkan putaran yang cepat dibandingkan Posisi Gigi Kecepatan 2 (Farid, 2013: 59).

Aliran tenaga:

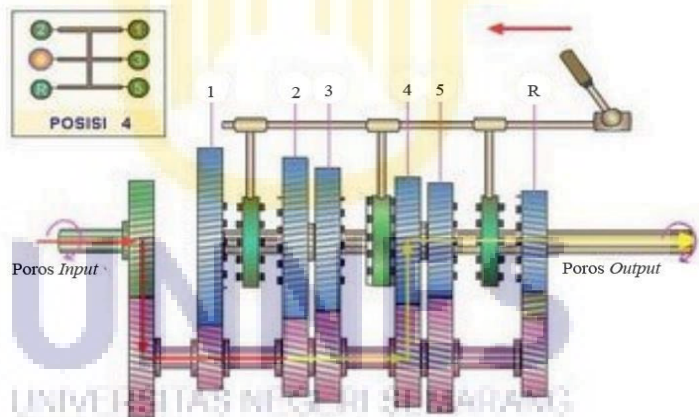
Poros *input* → gear main *scraft* → poros *gear counter* → gear pembanding 3
→ unit *synchronmesh* → poros *output*



Gambar 2. 19. Posisi Gigi Kecepatan 3
(Sumber: Farid, 2013: 59)

5) Posisi Gigi Kecepatan 4

Tuas didorong ke depan menggunakan *gear selector fork* sehingga unit *synchronmesh* berhubungan dengan roda gigi tingkat no. 4. Pada posisi gigi kecepatan 4 putaran poros *output* lebih cepat dibanding pada posisi gigi kecepatan 3 (Farid, 2013: 60).



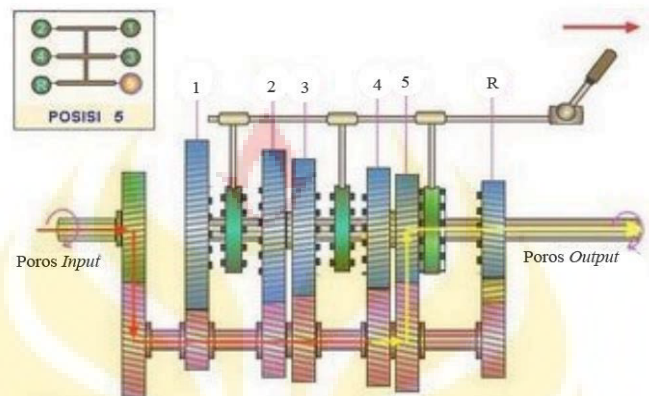
Gambar 2.20. Posisi Gigi Kecepatan 4
(Sumber: Farid, 2013: 60)

Aliran tenaga:

Poros *input* → gear *main scraft* → poros gear *counter* → gear pembanding 4
→ gear tingkat 4 → unit *synchronmesh* → poros *output*

6) Posisi Gigi Kecepatan 5

Tuas ditarik ke belakang menggerakkan *gear selection fork* sehingga unit *synchronmesh* berhubungan dengan gigi no. 5. Transmisi pada posisi gigi kecepatan 5 menghasilkan kecepatan paling tinggi, tetapi momen yang dihasilkan pada poros *output* paling kecil (Farid, 2013: 61).



Gambar 2.21. Posisi Gig Kecepatan 5
(Sumber: Farid, 2013: 61)

Aliran tenaga:

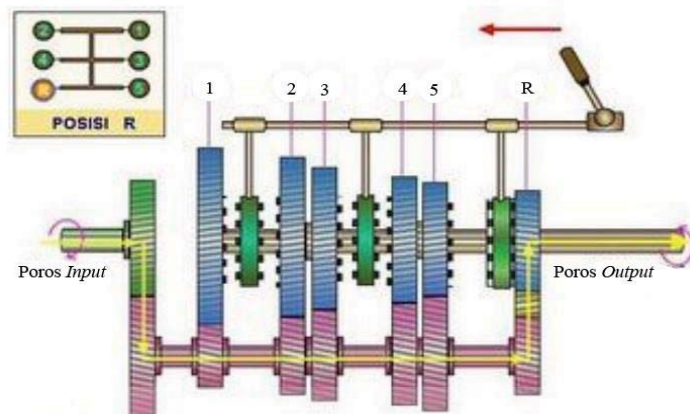
Poros *input* → *gear main scraft* → poros *gear counter* → gear pembanding 5
→ gear tingkat 5 → unit *synchronmesh* → poros *output*

7) Posisi Gigi Mundur

Tuas didorong ke depan menggerakkan *gear selection fork* sehingga unit *synchronmesh* berhubungan dengan roda gigi mundur. Antara roda gigi mundur dan roda gigi pembanding dipasangkan roda gigi idel (*idler gear*) yang menyebabkan putaran poros *input* berlawanan arah dengan poros *output* (Farid, 2013: 62).

Aliran tenaga:

Poros *input* → *gear main scraft* → poros *gear counter* → gear pembanding R
→ gear tingkat R → unit *synchronmesh* → poros *output*

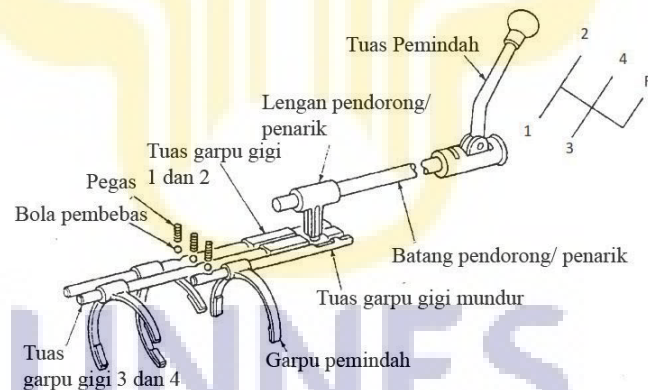


Gambar 2.22. Posisi Gigi Mundur
(Sumber: Farid, 2013: 62)

e. Mekanisme Pada Transmis Manual

1) Mekanisme Pengontrol Pemindah Roda Gigi (*Gear Shift Control Mechanism*)

a) *Direct control* (tipe pengontrol langsung)



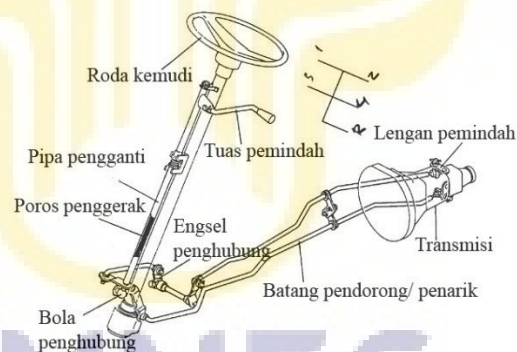
Gambar 2.23. Tipe Pengontrol Langsung
(Sumber: Novriza, 2012: 23)

Pada mekanisme pengontrol pemindah gigi tipe ini, tuas pemindah terletak langsung pada transmisi. Keuntungan *direct type*, yaitu posisi pemindah dapat diketahui lebih mudah, pemindah lebih cepat, dan pemindah lebih lembut & mudah (Toyota, 1995: 4-13). Digunakan pada mobil *mini bus* dan sedan (Novriza, 2012: 23).

b) *Remote Control Type* (Tipe Remot Kontrol)

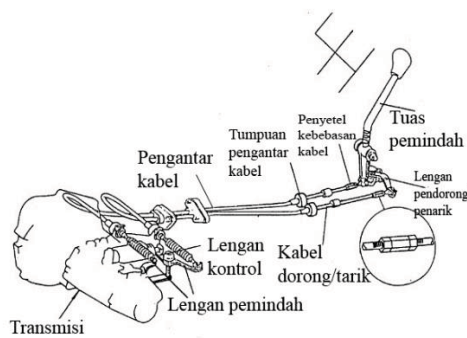
Sistem ini dipergunakan agar samping pengemudi ruangnya dapat dipergunakan untuk tempat duduk. Contoh pada kendaraan adalah dipergunakan pada mobil Mitsubishi L300 (Novriza, 2012: 23). Pada tipe ini transmisi terpisah dari tuas pemindah (*shift lever*) yang dioperasikan oleh pengemudi. Dua bagian ini dihubungkan oleh tangkai, kabel-kabel dan sebagainya (Toyota, 1995: 4-13).

Ada 2 tipe pemindah pada jenis *remote control* yaitu : *column type* dan *floor shift type*. Pada *column type*, *shift lever* terletak pada *steering column*, digunakan pada kendaraan tipe FR (mesin depan penggerak roda belakang).



Gambar 2.24. *Remote Control Type*
(Sumber: Novriza, 2012: 23)

Pada tipe *floor shift* tuas pemindah diletakkan di lantai dekat tempat duduk pengemudi (Toyota, 1995: 4-13). Tipe ini dipergunakan pada kendaraan sedan dengan penggerak roda depan (FF) dan mesin melintang. Sistem ini lebih fleksibel dan mampu untuk menjangkau posisi transmisi yang sulit yang tidak memungkinkan digunakan kedua sistem sebelumnya. (Novriza, 2012: 24).

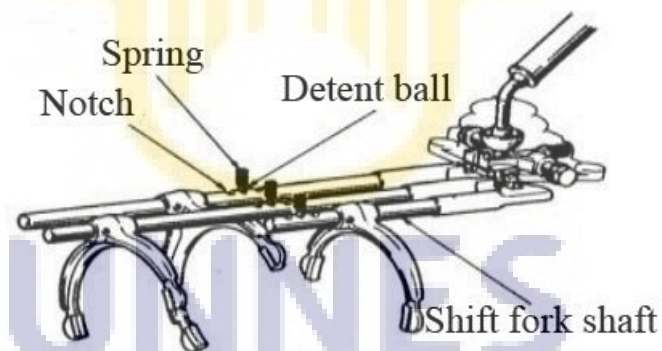


Gambar 2.25. Remot Kontrol *Floor Type*
(Sumber: Novriza, 2012: 24)

2) Mekanisme Pencegah Gigi Loncat (*Shift Detent Mechanism*)

a) Pada Poros-Poros Pemindah (*Shift Fork Shaft*)

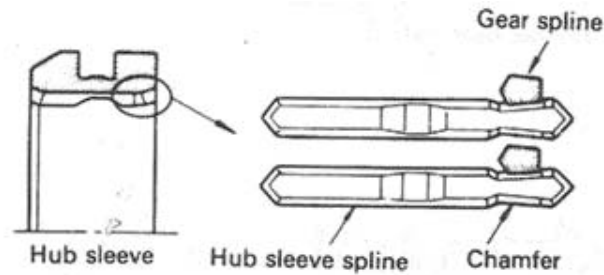
Shift Fork Shaft mempunyai tiga alur dimana *detent ball* akan ditekan oleh *spring* bila transmisi diposisikan masuk gigi. *Shift detent mechanism* berfungsi untuk mencegah gigi kembali ke netral dan untuk meyakinkan pengemudi bahwa roda gigi telah berkaitan sepenuhnya (Novriza, 2012: 15).



Gambar 2.26. *Shift Detent Mechanism* pada Posos Garpu Pemindah
(Sumber: Novriza, 2012: 15)

b) Pada Hub Sleeve

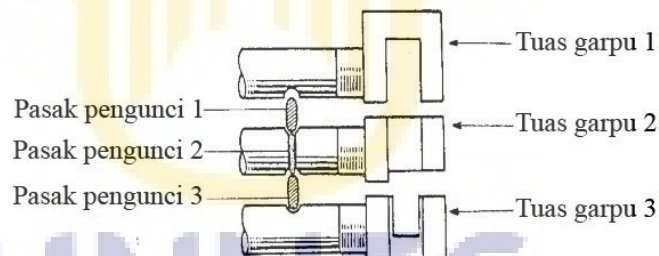
Alur-alur pada *hub sleeve* mempunyai bentuk runcing yang berkaitan dengan *dog gear* gigi percepatan untuk mencegah gigi loncat (Novriza, 2012: 15).



Gambar 2.27. *Shift Detent Mechanism* pada *Hub Sleeve*
(Sumber: Novriza, 2012: 15)

3) *Double Meshing Prevention Mechanism*

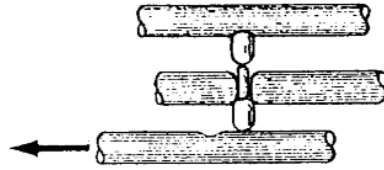
Mekanisme ini untuk mencegah kemungkinan terjadi perpindahan dua roda gigi pada waktu bersamaan. Sebuah baut yang terpasang pada pelat pengunci garpu pemindah (*Shift Fork Lock Plate*) mencegah agar tidak berputar, yang memungkinkan poros tuas pemindah dan tuas pemilih (*select lever*) bergeser dalam arah memilih tapi tidak memindahkan (Novriza, 2012: 16).



Gambar 2.28. Mekanisme Pencegah Gigi Ganda
(Sumber: Farid, 2013: 78)

Cara kerja mekanisme pencegah gigi ganda :

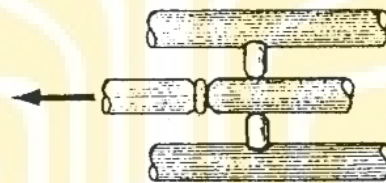
- a) Menggerakkan tuas garpu 3



Gambar 2.29. Saat Tuas Garpu 3 Digerakkan
(Sumber: Farid, 2013: 78)

Tuas garpu didorong ke kiri, asak pengunci ter dorong ke atas sehingga tuas garpu 1 dan 2 tidak dapat didorong/ditarik (terkunci).

- b) Menggerakkan tuas garpu 2

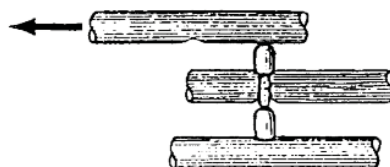


Gambar 2.30. Saat Tuas Garpu 2 Digerakkan
(Sumber: Farid, 2013: 78)

Tuas garpu 3 kembali netral, tuas garpu 2 didorong ke kiri sehingga edua pasak pengunci terdorong ke atas dan ke bawah mengunci tuas garpu 1 dan

3.

- c) Menggerakkan tuas garpu 1



Gambar 2.31. Saat Tuas Garpu 1 Digerakkan
(Sumber: Farid, 2013: 79)

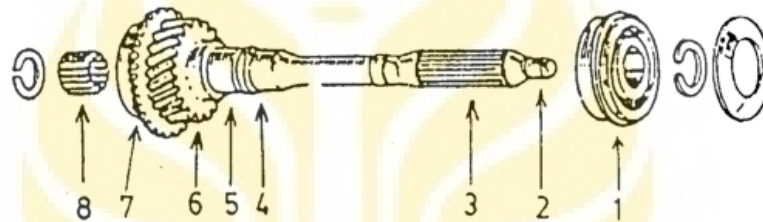
Tuas garpu 2 kembali netral, tuas garpu 1 terdorong ke kiri, pasak pengunci terdorong ke bawah sehingga tuas garpu 2 dan 3 terkunci.

f. Pemeriksaan Transmisi Manual tipe *Synchronmesh*

Pada kondisi terbongkar, lakukan pemeriksaan-pemeriksaan sebagai berikut :

1) Pemeriksaan Poros *Input*

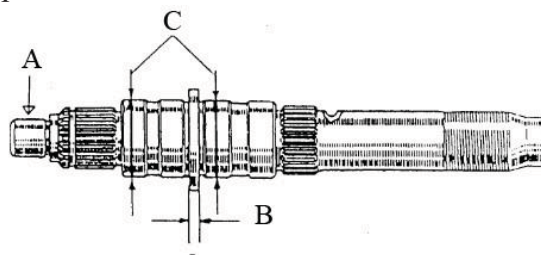
Dalam memeriksa kondisi poros *input*, lakukanlah beberapa pemeriksaan seperti ditunjukkan pada gambar 2.36:



Gambar 2.32. Pemeriksaan Poros *Input*
(Sumber: Farid, 2013: 93)

Bagian-bagian yang diperiksa adalah sebagai berikut (Farid, 2013: 93): (1) pemeriksaan bantalan poros input.; (2) pemeriksaan dudukan bantalan pilot.; (3) permukaan gigi dudukan pelat kopling.; (4) dudukan *ring* penjamin (*snap ring*).; (5) dudukan bantalan poros *input*.; (6) permukaan gigi *input*; (7) dudukan gigi penghubung unit *synchronmesh*.; dan (8) bantalan peluru/rol.

2) Pemeriksaan poros utama



Gambar 2.33. Pemeriksaan Poros Utama
(Sumber: Farid, 2013: 94)

Bagian yang diperiksa pada poros utama sesuai dengan gambar 2.37

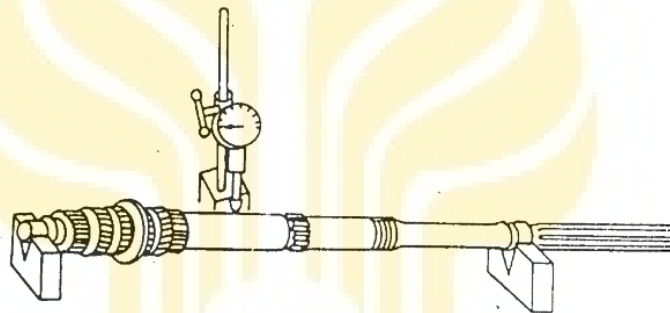
A = Dudukan bantalan pilot poros *input*

B = Tebal pembatas

C = Diameter dudukan roda gigi 2 dan 3

3) Pemeriksaan Kelurusan Poros Utama

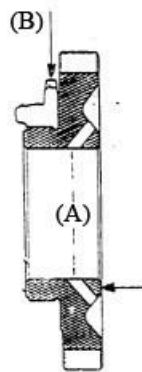
Untuk melakukan pemeriksaan kelurusan poros utama, alat yang digunakan adalah *Dial Test Indicator* (DTI). Pemeriksaan dilakukan seperti pada gambar 2.38. Batas minimal hasil pengukuran yang diperbolehkan adalah 0,03 mm (Farid, 2013: 94).



Gambar 2.34. Pemeriksaan Kelurusan Poros Utama
(Sumber: Farid, 2013: 94)

4) Pemeriksaan Kondisi Roda Gigi

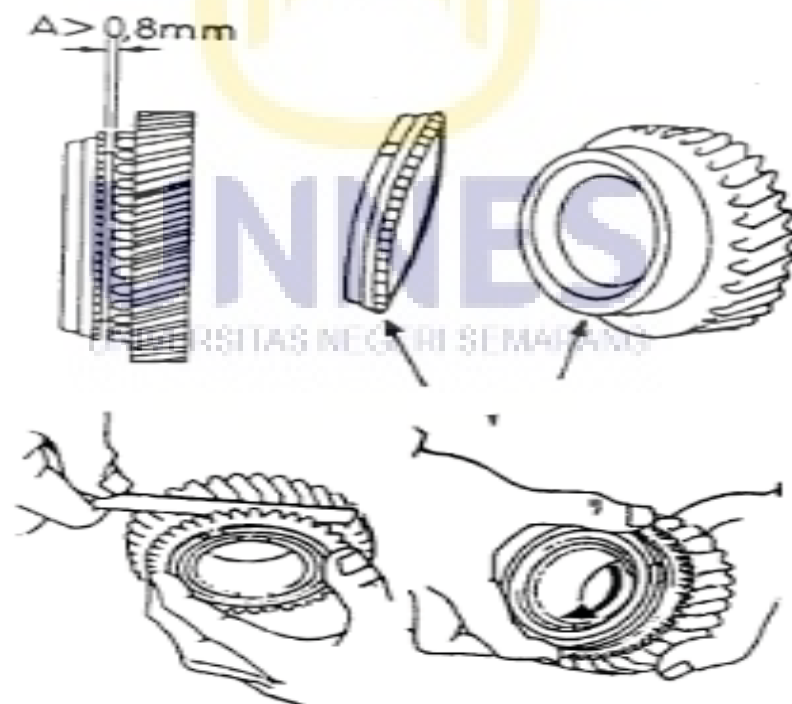
Periksa semua roda gigi mulai dari kondisi permukaan gigi sampai diameter dalam (A) sisi gigi. Periksa juga gigi cincin penyesuaian/*dog gear* (B), karena gigi ini lebih cepat rusak dibanding dengan gigi lainnya (Farid, 2013: 95).



Gambar 2.35. Pemeriksaan Kondisi Roda Gigi
(Sumber: Farid, 2013: 95)

5) Pemeriksaan Roda Gigi *Sychromesh*

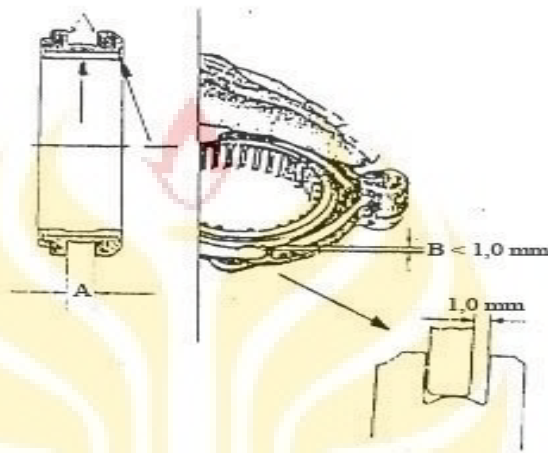
Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan celah cincin *synchronmesh* dengan gigi pada saat pengereman (celah standar adalah 0,8 mm, dapat diperiksa dengan *filler gauge*), pemeriksaan permukaan pengereman dan gigi-gigi penyesuai (*synchronmesh*), dan pemeriksaan pengereman cincin *synchronmesh* (bila selip harus diganti dengan yang baru) (Farid, 2013: 95).



Gambar 2.36. Pemeriksaan Roda Gigi *Synchronmesh*
(Sumber: Farid, 2013: 95)

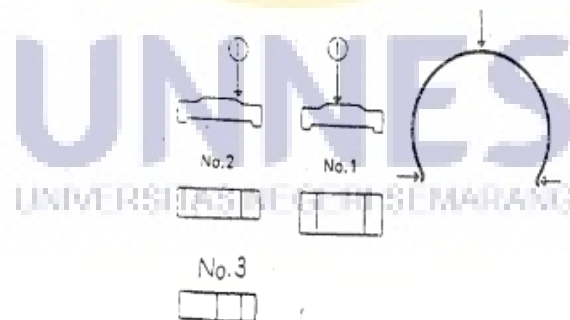
6) Pemeriksaan pada *Hub Sleeve*

Pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi *hub sleeve* adalah dengan cara memeriksa celah antara garpu dengan dudukan garpu pada *hub sleeve* (celah standar <1 mm). Kemudian periksa juga kondisi permukaan gigi dalam *hub sleeve* masih bagus atau tidak (Farid, 2013: 96).



Gambar 2.37. Pemeriksaan Celah Garpu dengan Dudukannya
(Sumber: Farid, 2013: 96)

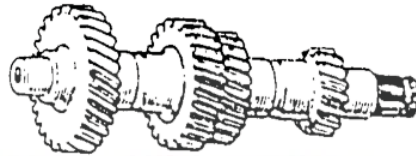
Periksa keausan/kerusakan *shifting key* dan *key spring* pada bagian yang ditunjuk tanda panah pada gambar 2.35 (Farid, 2013: 96).



Gambar 2.38. Pemeriksaan *Shifting Key* dan *Key Spring*
(Sumber: Farid, 2013: 96)

7) Pemeriksaan *Counter Gear*

Pemeriksaan yang dilakukan pada roda gigi konter adalah pemeriksaan kondisi masing-masing permukaan gigi dan dudukan bantalan poros bantu (Farid, 2013: 96).



Gambar 2.39. Pemeriksaan *Counter Gear*
(Sumber: Farid, 2013: 96)

Jika dalam pemeriksaan-pemeriksaan yang dilakukan didapatkan adanya keausan/kerusakan maka diperlukan penggantian dengan komponen baru. Batas atau limit keausan komponen dapat dilihat pada buku manual masing-masing kendaraan, karena antar kendaraan belum tentu sama.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Aziza dan Sudarsono (2015) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tahap dan proses pengembangan media, keaktifan siswa, dan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa tentang transmisi manual. Hasil analisis data hasil evaluasi kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh persentase nilai rata-rata kelas kontrol 56,96% dan persentase nilai rata-rata kelas eksperimen 75,15%. Terdapat selisih antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen sebesar 18,19. Dari analisis data tersebut terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang belum menggunakan media pembelajaran dan siswa yang sudah menggunakan media pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa media

pembelajaran transmisi manual menggunakan *Macromedia Flash* dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMK Nawa Bhakti Kebumen.

Kesamaan penelitian yang dilakukan oleh Aziza dan Sudarsono (2015) dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah pengembangan media pembelajaran untuk materi transmisi manual. Perbedaannya adalah media yang digunakan dimana dalam penelitiannya Aziza dan Sudarsono (2015) menggunakan *Macromedia Flash* sedangkan peneliti akan menggunakan *PowerPoint*. Oleh karena itu, penelitian Nasron Aziz dapat dijadikan pedoman dalam mengembangkan multimedia interaktif transmisi manual berbasis *PowerPoint* agar dapat menghasilkan produk yang layak dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar.

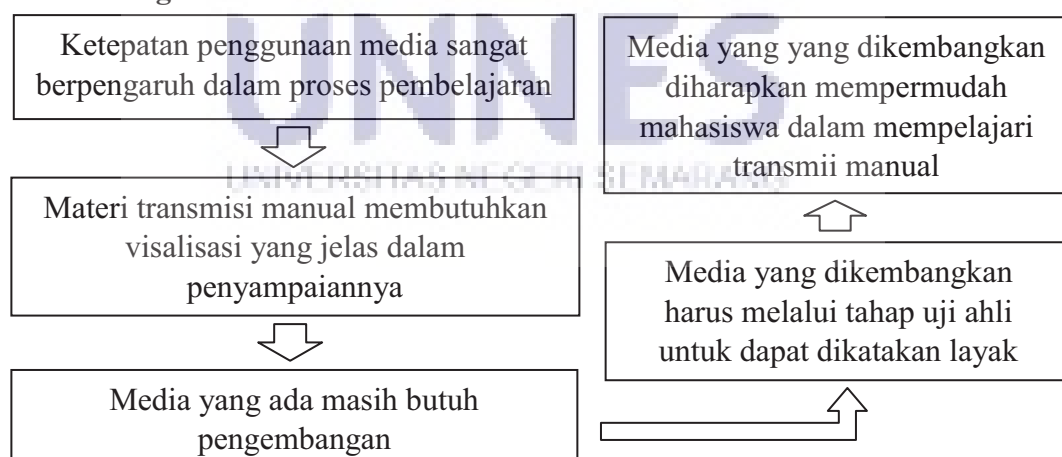
Wibowo dan Suwahyo (2013) mengemukakan dalam penelitiannya memperoleh hasil analisis data yang menunjukkan hasil valid sebesar (3,9) RPP, (4,1) Modul, (3,8) *Jobsheet*, (4,1) *PowerPoint* serta hasil angket respon siswa terhadap perangkat pembelajaran tersebut baik, yaitu sebesar 40,8. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa multimedia yang dikembangkan berupa *PowerPoint* valid (layak) digunakan dalam pembelajaran. Dari hasil penelitian tersebut dapat dikaji bahwa *PowerPoint* dapat dimanfaatkan menjadi multimedia yang layak digunakan dalam pembelajaran. Pada penelitian ini pengembangan multimedia interaktif transmisi manual juga menggunakan aplikasi *PowerPoint* sehingga penelitian tersebut dapat dijadikan acuan dalam mengembangkan multimedia interaktif nanti.

Rohman dan Kurniawan (2015) dalam pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran sistem kopling untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa di

SMK N 1 Wadaslintang. Hasil dari penelitian menunjukkan dengan menggunakan media pembelajaran audio visual pada mata pelajaran sistem kopling, terdapat perbedaan pada hasil belajar siswa SMKN 1 Wadaslintang antara siswa yang menggunakan media pembelajaran audio visual dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran “konvensional” setelah diberi angket. Melalui angket yang diberikan diperoleh hasil rata-rata kelas kontrol 64,10% dan kelas eksperimen 76,90%. Dapat disimpulkan bahwa pada kelas eksperimen terjadi peningkatan antara sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran pada sistem kopling.

Dari hasil penelitian tersebut dapat dikaji yaitu penggunaan *audio visual* dalam media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa. Penggunaan *audio visual* dapat diterapkan dalam pengembangan multimedia interaktif transmisi manual, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.40. Kerangka Pikir Penelitian

Ketepatan penggunaan media dalam pembelajaran sangat besar pengaruhnya terhadap proses pembelajaran baik itu media teks, suara, gambar,

animasi dan video. Semua media tersebut memiliki peran masing-masing dalam menunjang proses pembelajaran apalagi dalam pembelajaran yang bersifat kompleks, yang tidak hanya menuntut peserta didik untuk hanya sekedar tahu tetapi peserta didik dituntut harus dapat memahami, mengaplikasi, dan menganalisis tentang suatu objek yang sedang dipelajari. Agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien maka penggunaan berbagai macam media dalam proses pembelajaran sangat diperlukan.

Multimedia memiliki keunggulan karena mampu menggabungkan beberapa media menjadi satu paket media yang saling terintegrasi. Hal ini dapat berdampak positif dalam membantu proses pembelajaran. Dengan adanya integrasi dari beberapa media tentu dapat saling menutupi kekurangan masing-masing media. Sebagai contoh penggunaan media gambar akan lebih efektif jika ditambahkan media teks. Begitu juga media yang lain seperti video akan lebih efektif jika ditambahkan media teks dan audio untuk menjelaskan isi video,

Materi transmisi manual merupakan materi yang membutuhkan visualisasi dalam penyampaiannya, khususnya untuk memvisualisasikan konstruksi, komponen, dan cara kerja. Hal ini tentu membutuhkan penjelasan baik secara teks, gambar, maupun animasi dan *video* untuk memudahkan mahasiswa dalam mempelajari transmisi manual.

Berdasarkan fakta di lapangan, media yang sudah ada memang masih perlu untuk terus dikembangkan, baik dari segi teks, gambar dan pendukung lain guna penyampaian materi komponen, fungsi, cara kerja dan pemeriksaan transmisi manual. Pesan yang akan disampaikan dalam kegiatan pembelajaran menggunakan media ini adalah materi Transmisi Manual yang akan disajikan

dalam bentuk multimedia interaktif berbasis *PowerPoint*. Materi tentang transmisi manual ini disajikan dalam bentuk visual interaktif sehingga memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan informasi yang disajikan dalam bentuk metode ceramah maupun presentasi sederhana. Kelebihan yang dimiliki adalah daya rangsang yang tinggi, melibatkan lebih banyak indera, dan daya interaktif yang tinggi. Prinsip-prinsip teori tentang media pembelajaran yang telah dipaparkan di depan digunakan dalam mendesain media pembelajaran interaktif transmisi manual berbasis aplikasi *PowerPoint*. Materi-materi disusun dalam urutan yang tepat untuk mencapai tujuan kompetensi yang diharapkan.

Multimedia yang dikembangkan tidak dapat langsung dipakai sebelum dinilai oleh para ahli. Penilaian uji ahli dalam hal ini akan melibatkan ahli media dan ahli materi. Setelah dinilai kelayakannya, untuk selanjutnya dapat dilakukan uji coba lapangan. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan dari penggunaan multimedia yang sudah dikembangkan. Hasil dari penelitian dan pengembangan ini diharapkan membantu mempermudah mahasiswa dalam mempelajari transmisi manual.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Apakah media yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran?
2. Apakah media yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan hasil belajar?
3. Apa tanggapan mahasiswa tentang media yang dikembangkan?



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan tentang multimedia pembelajaran interaktif transmisi manual yang dikembangkan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Multimedia pembelajaran interaktif transmisi manual dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Hasil penilaian dari ahli media sebesar 185 sehingga masuk dalam kriteria “sangat layak”, sedangkan hasil penilaian dari ahli materi sebesar 147, sehingga masuk dalam kriteria “sangat layak” juga.
2. Multimedia pembelajaran interaktif transmisi manual efektif dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi transmisi manual setelah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar mahasiswa yang semula sebesar 52,65 menjadi 81,28 dengan peningkatan sebesar 28,63. Hasil perhitungan uji-t diperoleh $t_{hitung} = 25,77$ sedangkan $t_{tabel} = 2,03$ dengan taraf signifikan 5%, sehingga terjadi peningkatan hasil belajar yang sangat signifikan antara nilai *pretest* dengan *posttest*. Hasil uji *gain* ternormalisasi mendapatkan rata-rata *gain* sebesar 0,61 dengan kriteria peningkatan sedang.

3. Tanggapan mahasiswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif transmisi manual sangat baik. Dengan hasil persentase penilaian sebesar 84% sehingga masuk dalam kategori sangat baik.

B. Saran Pemanfaatan Hasil Pengembangan

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Multimedia interaktif ini masih dapat dikembangkan lagi secara berkelanjutan, karena dalam multimedia ini masih terbatas pada materi transmisi manual sehingga dapat dikembangkan lagi dengan menambah materi *transaxle* dan materi transmisi otomatis sehingga nantinya dapat melengkapi multimedia yang sudah dikembangkan ini.
2. Selain digunakan dalam pembelajaran diharapkan mahasiswa sebagai pengguna dapat memanfaatkan multimedia ini sebagai sarana untuk belajar mandiri di luar perkuliahan.
3. Model pembelajaran ceramah dan tanya jawab masih dibutuhkan dalam penggunaan multimedia pembelajaran ini untuk mengembangkan penjelasan materi agar materi dapat disampaikan kepada mahasiswa secara utuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Cetakan ke-14*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad. A. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Aziza, N dan Sudarsono, B. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Transmisi Manual dengan *Macromedia Flash* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMK Nawa Bhakti Kebumen. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif UMP*. Vol. 06/No. 02/Juni 2015, hal. 153-159.
- Bactiar, D., Abdurrahman, dan Wahyudi. 2009. Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Media Power Point dalam Pembelajaran Kompetensi Sistem Pengisian di Kelas XI A SMK TEXMACO Pemalang Tahun Pelajaran 2009/2010. *Jurnal PTM Volume 9, No. 2, Desember 2009*. hal. 80-84.
- Busytrade. *Synchronizer Hub Clutch*. Online melalui <http://images-en.busytrade.com/2144260010000100/synchronizer-hub-clutch.jpg> diakses pada 18 Maret 2016.
- Cobratrasmission. *Synchro Key Spring Kit*. Online melalui <https://cobratrasmission.com/images/496703-2k-rad-sr4-synchro-key-spring-kit.JPG> diakses pada 18 Maret 2016.
- Eko, N. 2016. *Transmisi*. Online melalui <http://2.bp.blogspot.com/-PXedwnTZybQ/VdXE0ZVjPqI/AAAAAAAAAJ0/AXx6yWndptQ/s1600/trasnisi.jpg> diakses pada 18 Maret 2016.
- Farid, M. 2013. *Pemeliharaan Chasis dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Febriwirawan, J. N. dan Suyanto, W. 2014. Penggunaan Software Lectora Inspire sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor Kelas X Jurusan Teknik Kenaraan Ringan SMK Perindustrian Yogyakarta. *JPTO Edisi 6. Nomor 1. Oktober 2014* hal. 69-74.

- Indiamart. *Sleeve Synchronizer*. Online melalui <http://3.imimg.com/data3/RW/LP/MY-2277844/sleeve-synchronizer-250x250.jpg> diakses pada 18 Maret 2016.
- Indiamart. *Synchronizer Ring*. Online melalui <http://3.imimg.com/data3/OX/EL/MY-1951492/synchronizer-ring-250x250.jpg> diakses pada 18 Maret 2016.
- Khumaedi, M. 2012. Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 12. hal. 25-30.
- Kustandi, Cecep dan Bambang Sutdjipto. 2011. *Media Pembelajaran "Manual dan Digital"*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Miarso, Y. 1984. *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Microsoft Office. Persyaratan sistem untuk office. Online melalui <http://products.office.com/id-ID/office-system-requirements> diakses pada 1 Januari 2017.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Novriza. 2012. *Memperbaiki Transmisi*. (Modul). Medan: Tidak Dipublikasikan.
- Pribadi, B. A. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rifa'i, A. dan Anni, C.T. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UPT UNNES PRESS.
- Rohman, M dan Kurniawan, A. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Sistem Kopling untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa di SMKN 1 Wadaslintang. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif UMP*. Vol. 06/No. 02/Juni 2015, hal. 121-126.
- Rusman, Kurniawan D., dan Riyana C. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, W. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Penada Media Group.

- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sutopo, A. H. 2003. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, M. 2003. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Jakarta: Andi Sunyoto, Sadjiman Ebdj.
- Toyota. 1995. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Wibowo, A. B dan Suwahyo. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Praktik Chasis dan Pemindah Daya Kompetensi Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Rem. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 13, No.1, Juni 2013, hal.1-4.