PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF TRANSMISI MANUAL BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SISTEM OPERASI ANDROID UNTUK KELAS XI JURUSAN TKR SMK PALAPA SEMARANG

SKRIPSI

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

oleh
Nur Kholis Majid
5202412053

PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF TRANSMISI MANUAL BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SISTEM OPERASI ANDROID UNTUK KELAS XI JURUSAN TKR SMK PALAPA SEMARANG

SKRIPSI

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

oleh
Nur Kholis Majid
5202412053

PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama	:	Nur Kholis Majid
NIM	:	5202412053
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Otomotif, S1
Judul	:	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF TRANSMISI MANUAL BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SISTEM OPERASI ANDROID UNTUK KELAS IX JURUSAN TKR SMK PALAPA SEMARANG

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 22 Mei 2019

Drs. Suwahyo, M.Pd
NIP 195905111984031002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Transmisi Manual Berbasis *Adobe Flash* Pada Sistem Operasi Android Untuk Kelas XI Jurusan TKR SMK Palapa Semarang**" telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 18 Juni 2019.

Oleh

Nama : Nur Kholis Majid
NIM : 5202412053
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1

Panitia Ujian :

Ketua	Sekretaris
Rusiyanto, S.Pd., M.T.	Dr. Dwi Widjanarko S.Pd., ST., MT.
NIP. 197403211999031002	NIP. 196901061994031003

Penguji I	Penguji II	Penguji III/ Pembimbing
Drs. Supraptono, M.Pd.	Adhetya Kurniawan, S.Pd.,M.Pd.	Drs. Suwahyo, M. Pd.
NIP. 195508091982031002	NIP. 198505172001041001	NIP. 195905111984031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang,

Dr. Nur Qudus, M.T., IPM.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 10 Juni 2019

Yang membuat pernyataan,

Nur Kholis Majid

NIM. 5202412053

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap." (QS. Al-Insyirah, 6-8)

"Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah". (HR. Turmudzi)

Persembahan:

Dengan mengucap rasa syukur Alhamdulillah, ku persembahkan karya kecil ini untuk orang-orang tercinta :

1. Ibu dan Bapak serta keluarga besar yang berada di Purworejo
2. Kwartir Daerah Gerakan Pramuka Jawa Tengah
3. UKM Pramuka "Racana Wijaya"
4. Kekasih tercinta
5. Sahabat-sahabatku Prodi Pendidikan Teknik Otomotif S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

ABSTRAK

Majid, Nur Kholis. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Transmisi Manual Berbasis *Adobe Flash* pada Sistem Operasi Android untuk kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) SMK Palapa Semarang. Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Drs. Suwahyo, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan dan keefektifan media yang telah dikembangkan. Media pembelajaran interaktif Transmisi Manual berbasis *Adobe Flash* pada system operasi android ini merupakan sarana atau alat pembelajaran yang digunakan untuk membantu dalam proses pembelajaran sehingga siswa akan lebih mudah dalam pemahaman materi yang di sampaikan oleh pendidik. Media ini juga dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan pendekatan ADDIE. Dalam uji coba yang dilakukan, penelitian ini menggunakan desain *one group pretest - posttest*. Subjek uji coba berjumlah 30 siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Palapa Semarang yang sedang atau sudah mengikuti mata pelajaran Chasis dan Pemindah Daya. Instrumen yang digunakan yaitu tes dan angket. Hasil validasi media pembelajaran memperoleh skor sebesar 168 dari ahli media dan 112 dari ahli materi. Penilaian ahli media memperoleh kriteria sangat layak dan ahli materi mendapat penilaian sangat layak. Hasil penelitian pada siswa terbukti efektif yaitu nilai rata-rata *pretest* sebesar 60,33 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 81,75, selisih nilai rata-rata sebesar 21,42 dengan persentase sebesar 35,5 %, berdasarkan hasil uji *gain* ternormalisasi mendapatkan skor sebesar 0,55 dengan kriteria peningkatan sedang dan berdasarkan hasil perhitungan uji-t diperoleh t_{hitung} sebesar 30,098 dan t_{tabel} sebesar 2,052 pada dk = 27 dan (α)= 5% ($t_{hitung}>t_{tabel}$). Pada produk akhir mendapatkan tanggapan sangat baik dari siswa sebagai pengguna dengan persentase sebesar 84%. Hasil dari penelitian didapatkan media pembelajaran interaktif Transmisi Manual berbasis *adobe flash* pada system operasi android sangat layak dan efektif untuk digunakan.

Kata kunci: Pengembangan, media, android.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, serta telah memberi kekuatan, kesabaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Transmisi Manual Berbasis *Adobe Flash* pada Sistem Operasi Android untuk Kelas XI Jurusan TKR SMK Palapa Semarang".

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 terimakasih kepada:

1. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd., M.T., Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd.,S.T., M.T., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif S1,Universitas Negeri Semarang.
4. Drs.Suwahyo,M.Pd., Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Drs. Supraptono, M.Pd. dan Adhetya Kurniawan, S.Pd.,M.Pd., Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan saran, masukan serta arahan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.

6. Dosen Jurusan Teknik Mesin, khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Negeri Semarang.
7. 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.

Semarang, 10 Juni 2019

Penulis

Nur Kholis Majid

NIM. 5202412053

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING iv
HALAMAN PENGESAHAN.....v
PERNYATAAN KEASLIAN..... vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN..... vii
ABSTRAK viii
PRAKATA..... ix
DAFTAR ISI..... xi
DAFTAR TABEL..... xiv
DAFTAR GAMBAR xv
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang Masalah.....1
1.2 Identifikasi Masalah 8
1.3 Batasan Masalah 9
1.4 Rumusan Masalah.....10
1.5 Tujuan Penelitian 10
1.6 Manfaat Produk.....11
1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 12
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan 13

BAB II LANDASAN TEORI
2.1 Deskripsi Teoritik 15
2.1.1 Sumber Belajar 15
2.1.2 Tinjauan Tentang Media Pembelajaran.....17
2.1.3 Media Pembelajaran Interaktif 22
2.1.4 Keefektifan Media Pembelajaran.....23
2.1.5 Tinjauan Tentang Android.....26
2.1.6 Software Pengembang Aplikasi.....29

2.1.7 Materi Sistem Transmisi Manual 30
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan 50
2.3 Kerangka Pikir Penelitan 52
2.4 Pertanyaan Penelitian.....54

BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Model Pengembangan.....55
3.2 Prosedur Pengembangan.....55
3.3 Uji Coba Produk.....63
3.3.1 Desain Uji Coba.....63
3.3.2 Subjek Uji Coba.....65
3.3.3 Waktu dan Tempat Penelitian 66
3.3.4 Jenis Data 66
3.3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....66
3.3.6 Teknik Analisis Data.....72

BAB IV HASIL PENELITIAN
4.1 Data Uji Kelayakan Produk 77
4.1.1 Data Uji Kelayakan Produk.....77
4.1.2 Data Uji Keefektifan Produk 80
4.1.3 Data Tanggapan Siswa.....82
4.2 Analisis Data 82
4.2.1 Analisis Data Kelayakan Produk.....82
4.2.2 Analisis Data Keefektifan Produk 84
4.2.3 AnalisisTanggapan Siswa 86
4.3 Revisi Produk 87
4.3.1 Ahli Media 88
4.3.2 Ahli Materi.....92
4.4 Kajian Produk Akhir.....94

BAB V PENUTUP
5.1 Simpulan Tentang Produk 98
5.2 Saran Pemanfaatan Hasil Pengembangan 99
DAFTAR PUSTAKA 100
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....103

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Perkembangan Sistem Operasi Android 27
Tabel 2.2 Kompetensi Kejuruan 30
Tabel 2.3. Gangguan pada Transmisi Manual 42
Tabel 3.1 Angket Observasi untuk Guru.....58
Tabel 3.2 Angket Observasi untuk Siswa.....58
Tabel 3.3. Storyboard Media Pembelajaran 60
Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi 68
Tabel 3.5. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media.....68
Tabel 3.6. Kisi-Kisi Instrumen Tes.....69
Tabel 3.7. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Mahasiswa.....72
Tabel 3.8. Skala Tanggapan Siswa 73
Tabel 3.9. Tabel Interpretasi *Gain* Ternormalisasi.....75
Tabel 3.10 Kriteria Persentase Tanggapan Mahasiswa.....76
Tabel 4.1. Rekapitulasi Penilaian Ahli Media 77
Tabel 4.2. Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi.....79
Tabel 4.3. Rekapitulasi Tanggapan Siswa 82
Tabel 4.4. Hasil Penilaian Ahli Media.....83
Tabel 4.5. Hasil Penilaian Ahli Materi.....83
Tabel 4.6. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*.....84
Tabel 4.7. Hasil Uji Homogenitas.....85
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Uji-T 85
Tabel 4.9. Hasil Uji *Gain* Ternormalisasi 86
Tabel 4.10. Hasil Persentase Tanggapan Siswa 86
Tabel 4.11. Saran oleh Ahli Media 87
Tabel 4.12. Saran oleh Ahli Materi.....88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Statistik pengguna *Mobile Operating System* di Indonesia 5
Gambar 2.1. Sistem Transmisi Manual 31
Gambar 2.2. Komponen-komponen Transmisi 33
Gambar 2.3. Komponen pada *Syncronmesh*.....35
Gmabra 2.4. Kombinasi Roda Gigi Transmisi 36
Gambar 2.5. Gerakan Roda Gigi Maju.....36
Gambar 2.6. Roda Gigi Saat Mundur 36
Gambar 2.7. Posisi Gigi Netral.....37
Gambar 2.8. Posisi Gigi Kecepatan 1 37
Gambar 2.9. Posisi Gigi Kecepatan 2 38
Gambar 2.10. Posisi Gigi Kecepatan 3 39
Gambar 2.11. Posisi Gigi Kecepatan 4 39
Gambar 2.12. Posisi Gigi Kecepatan 5 40
Gambar 2.13. Posisi Gigi R.....41
Gambar 3.1. Diagram Alir Prosedur Pengembangan 56
Gambar 3.2. Pemetaan Struktur Navigasi.....59
Gambar 3.3. *One Group Pretest-Postest Design*.....65
Gambar 4.1.Grafik Rata-rata Nilai *Pretest* dan *Posttest*.....81
Gambar 4.2. Tampilan menu materi pemeriksaan 89
Gambar 4.3. Tampilan materi pemeriksaan Poros Input sebelum direvisi 90
Gambar 4.4. Tampilan materi pemeriksaan Poros Input setelah direvisi 91
Gambar 4.5. Tampilan materi Troubleshooting sebelum direvisi.....91
Gambar 4.6. Tampilan materi Troubleshooting sesudah direvisi 92
Gambar 4.7. Tampilan video pada materi Pembongkaran Transmisi.....92
Gambar 4.8. Tampilan menu tes evaluasi sebelum direvisi.....93
Gambar 4.9. Tampilan menu tes evaluasi setelah direvisi.....93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat mengakibatkan banyak perubahan dalam segala bidang. Perubahan yang terjadi harus disertai dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia, agar dapat memenuhi standar yang ditetapkan oleh dunia industri atau dunia kerja. Hanya individu yang mempunyai kecerdasan mental dan keterampilan yang mumpuni serta diikuti dengan kecerdasan emosional, sosial dan penguasaan *soft skill* yang dapat bertahan dan bersaing. Pendidikan sebagai proses perbaikan dan peningkatan pengetahuan, sikap dan keterampilan merupakan kunci dalam meraih peluang tersebut.

Menurut organisasi kerjasama dan pembangunan eropa *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) seperti diberitakan BBC (*British Broadcasting Corporation*), menyatakan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-69 (dari 76 negara) dalam hal daya saing pendidikan dan pertumbuhan ekonomi (Coughlan, 2015). Sementara Singapura sebagai negara tetangga berada pada posisi nomor 1 diikuti dengan Hongkong, Korea Selatan, Jepang dan Taiwan. Hasil di atas menunjukkan bahwa kualitas pendidikan dan sumber daya manusia di Indonesia masih buruk dibanding negara tetangganya.

Sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai salah satu lembaga pendidikan memiliki peranan penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, kompetitif dan dapat bersaing di dunia kerja. Sehingga, perlu

upaya untuk meningkatkan mutu lulusan SMK agar sesuai dengan tuntutan dunia kerja.

Pentingnya keberadaan SMK juga didukung dengan kebijakan pemerintah yang akan meningkatkan jumlah SMK lebih banyak daripada SMA. Seperti yang disampaikan oleh Direktur Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud), Mustaghfirin Amin menyatakan, Kemendikbud akan meningkatkan rasio SMK negeri dibandingkan SMA negeri. Saat ini jumlah SMK hanya ada 33 %, sedangkan SMA mencapai 67 %, oleh karena itu jumlah rasionya perlu disesuaikan lagi. Hal ini merupakan salah satu tindak lanjut momentum inpres SMK negeri. (Susanti, 2016)

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Palapa Semarang merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang bergerak dibidang teknologi dan industri. SMK Palapa Semarang terletak di jalan Untung Suropati, Kedungpane, Mijen, Kota Semarang. Jurusan yang disediakan di SMK Palapa Semarang adalah Teknik Audio Video, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Sepeda Motor, Rekayasa Perangkat Lunak dan Teknik Komputer Jaringan. Pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan kelas XI terdiri dari 4 kelas, masing-masing kelas terdiri dari 33 siswa.

Jurusan Teknik Kendaran Ringan adalah jurusan yang mempelajari tentang kendaran ringan yang digunakan sehari-hari. Salah satu mata pelajaran pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan kelas XI adalah pelajaran produktif mata diklat sistem transmisi manual, terdapat 4 kompetensi dasar yaitu : 1) Identifikasi transmisi manual; 2) Memahami sistem kerja transmisi manual; 3) Pemeliharaan dan perbaikan transmisi manual; 4) Overhaul transmisi manual.

Materi sistem transmisi manual tergolong materi yang cukup luas, dikarenakan jenisnya yang sangat beragam, komponennya yang sangat banyak dan sistem kerjanya yang cukup rumit membuat siswa cukup kesulitan dalam memahami kompetensi transmisi manual dari mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya. Hal yang sama juga dapat diamati dari data nilai ujian mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan semester ganjil tahun pelajaraan 2017/2018, yang belum memenuhi KKM adalah sebanyak 19% dari 132 siswa kelas XI. Dari data nilai tersebut, juga dapat diketahui untuk kompetensi yang dirasa sulit siswa adalah kompetensi sistem transmisi manual. Pernyataan ini berdasarkan pada observasi di SMK Palapa Semarang.

Berdasarkan observasi awal dan hasil wawancara dengan bapak Yoga Arif Wibowo, S.Pd sebagai salah satu Guru Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK Palapa Semarang pada tanggal 1 Februari 2018, ditemukan kendala dalam pelaksanaan proses belajar mengajar Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya, yaitu kurangnya pemanfaatan media pembelajaran. Hal ini disebabkan karena keterbatasan kemampuan guru dalam membuat media pembelajaran berbasis aplikasi komputer. Diketahui bahwa pembelajaran yang selama ini dilakukan untuk mata diklat sistem transmisi manual adalah menggunakan metode ceramah dengan bantuan papan tulis *whiteboard*, spidol dan *flipchart*. Metode tersebut tergolong metode konvensional dimana persiapan pembelajarannya masih sederhana dengan sarana apa adanya. Ada beberapa guru yang sudah menggunakan metode ceramah disertai *slide power point* dengan bantuan LCD Proyektor. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk lebih aktif,

namun dalam kegiatan belajar mengajar pada materi transmisi manual di SMK Palapa Semarang mayoritas masih menggunakan masih menggunakan metode konvensional. Penggunaan media konvensional yang dipakai saat ini belum efektif karena siswa pada saat mengikuti proses belajar hanya mendengarkan ceramah guru, siswa akan cenderung pasif, kurang mendapatkan pemahaman, perhatian dan minat belajar serta kesan yang kuat dari pembelajaran serta belum ada media pembelajaran mandiri yang membantu siswa dalam mempelajari kembali materi yang sudah diajarkan saat di sekolah.

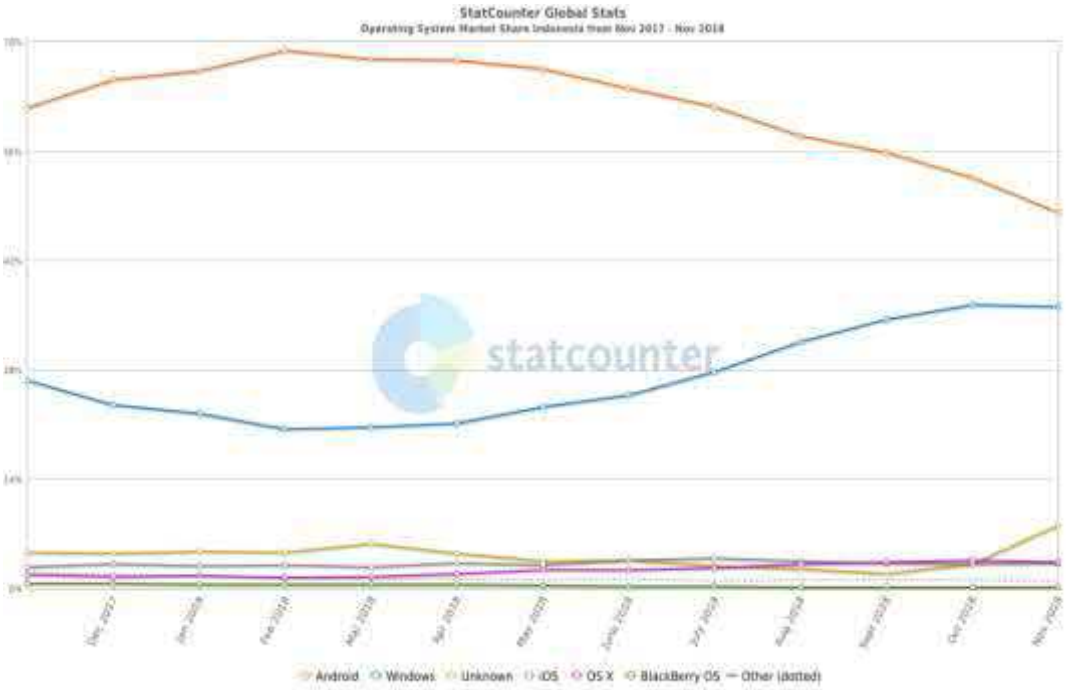
Penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa khususnya pada kompetensi sistem transmisi manual, sehingga dalam pembelajaran lebih efektif dan menarik bagi peserta didik. Untuk itu peneliti merasa perlu adanya kajian aplikasi tentang penggunaan media pembelajaran, karena pembelajaraan dianggap lebih efektif jika ditunjang dengan penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran interaktif merupakan suatu aplikasi pembelajaran yang ditujukan untuk menyalurkan pesan pembelajaran berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap agar dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa dalam belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali. Media pembelajaran interaktif yang diterapkan pada pendidikan lebih banyak berbasis komputer, sementara tidak semua siswa memiliki komputer atau laptop. Media pembelajaran interaktif seharusnya mampu dikembangkan lebih baik lagi, agar bisa digunakan kapan saja dan dimana saja.

Pengguna gawai berbasis Android di Indonesia dalam 3 tahun terakhir terus mengalami pertumbuhan pengguna secara signifikan, seperti yang

ditunjukkan pada gambar 1.1, pada tahun 2017 pengguna gawai khususnya android di Indonesia mencapai 57,5% dari seluruh pengguna *handphone* di Indonesia. Pada tahun 2018, pengguna gawai android mengalami pertumbuhan yang sangat pesat, sementara pengguna telepon genggam lainnya semakin menurun, dan banyak berpindah menggunakan gawai khususnya android.

Pada awal tahun 2018, hampir 70% dari pengguna telepon genggam di Indonesia ialah pengguna gawai yang berbasis Android (Start Counter (2018). Pertumbuhan pengguna gawai khususnya Android bertumbuh pesat, namun sebagian besar pengguna gawai di Indonesia ternyata belum memanfaatkan gawai secara maksimal baik untuk menunjang dalam pendidikan atau dalam pekerjaan.



Gambar 1.1 Statistik pengguna *mobile operating system* di Indonesia dari Desember 2017 hingga November 2018 (Start Counter, November 2018)

Tingginya pengguna gawai di Indonesia sudah tidak bisa dipungkiri, terutama dikalangan pelajar sudah menjadi masalah tersendiri bagi psikologi

siswa serta menjadi penghambat siswa dalam proses pembelajaran, seperti kecanduan bermain *game* dengan gawai, bermain media sosial, atau bahkan menonton video porno.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa SMK Palapa Semarang pada tanggal 1 Februari 2018, sekolah memberi izin siswa untuk membawa gawai dan memfasilitasi jaringan internet yang dapat diakses siswa. Pemberian izin pada siswa membawa *handphone* dan fasilitas internet yang disediakan oleh sekolah, sudah sebaiknya digunakan untuk menunjang proses belajar mengajar.

Berdasarkan hasil survei siswa TKR kelas XI SMK Palapa Semarang, siswa yang memiliki gawai berbasis Android sebesar 87%, dan yang tidak memiliki sebesar 13%. Penggunaan gawai oleh siswa untuk media sosial sebesar 58%, untuk bermain game 23%, dan untuk belajar 19%. Peran gawai dalam proses belajar hanya sebesar 38%. Ketertarikan siswa terhadap media *mobile* cukup tinggi, yakni sebesar 57% lebih tinggi dari media buku atau *web*. Dari data tersebut, juga didapatkan bahwa siswa lebih cenderung memilih menggunakan gawai hanya sebagai media hiburan, seperti untuk media sosial dan bermain *game*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu inovasi dalam penggunaan media pembelajaran. Salah satunya melalui pengembangan media pembelajaran interaktif Sistem Transmisi Manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android untuk menunjang pembelajaran agar lebih efektif. Hal itu terbukti dari hasil penelitian Ahmar & Rahman (2017: 75), hasil angket respon siswa dalam tes terbatas menunjukkan bahwa rata-rata 90,32% dari siswa mengatakan bahwa mereka merasa lebih cepat dan memahami materi dan latihan praktis saat

menggunakan Android berbasis bahan ajar dan 100% siswa merasa lebih siap menghadapi materi pelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Kompetensi dasar sistem transmisi manual pada mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya yang diajarkan di kelas XI jurusan Teknik Kendaraan Ringan cocok untuk dikembangkan dalam bentuk media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android. Hal ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, kompetensi sistem transmisi manual dianggap sulit oleh beberapa siswa, dibuktikan dengan nilai ujian mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya masih ada yang dibawah KKM. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran mandiri yang dapat membantu siswa dalam memahami kompetensi dasar sistem transmisi manual lebih menarik dan menyenangkan.

Kedua, kepemilikan gawai android sebagian besar siswa menjadi masalah bagi guru dalam mengkondisikan siswa dalam pembelajaran, serta pemanfatan gawai belum dimaksimalkan dalam pembelajaran khususnya pada kompetensi dasar transmisi manual. Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android agar dapat menjadi solusi untukmengatasi permasalahan dalam proses pembelajaran sistem transmisi manual agar lebih menarik dan menyenangkan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dan beberapa kumpulan masalah yang didapatkan selama observasi awal di SMK Palapa Semarang dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Metode pembelajaran yang diterapkan masih bersifat konvensional sehingga dirasa belum efektif karena siswa pada saat mengikuti proses belajar hanya mendengarkan ceramah guru, siswa akan cenderung pasif, kurang mendapatkan pemahaman, perhatian dan minat belajar serta kesan yang kuat dari pembelajaran.
2. Siswa kesulitan dalam memahami mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya dikarenakan jenisnya yang sangat beragam, komponennya yang sangat banyak dan sistem kerjanya yang cukup rumit sehingga membuat siswa susah dalam menalar dan memahami materi pemindah daya khususnya sistem transmisi manual.
3. Kurangnya varian media pembelajaran di SMK Palapa Semarang, yang mampu membantu siswa dalam belajar, terutama pada kompetensi sistem transmisi manual yang dianggap sulit oleh sebagian siswa.
4. Terbatasnya pengetahuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif sebagai media guru dalam menyampaikan materi pembelajaran.
5. Kurangnya minat dan motivasi siswa belajar pada kompetensi sistem Transmisi Manual. Oleh sebab itu perlu adanya inovasi untuk membangkitkan minat dan motivasi siswa.

6. Masih adanya siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM pada mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya. Hal ini dilihat dari nilai hasil Ujian Akhir Semester pada mata pelajaran tersebut masih terdapat 19% dari seluruh siswa kelas XI belum memenuhi KKM.
7. Kepemilikan gawai android sebagian besar siswa menjadi masalah bagi guru dalam mengkondisikan siswa dalam pembelajaran.
8. Pemanfaatan gawai berbasis Android oleh siswa cenderung digunakan hanya sebagai media hiburan.
9. Pemanfaatan gawai berbasis Android belum dimaksimalkan untuk menunjang kegiatan belajar siswa.

1.3. Batasan Masalah

Dengan memperhatikan berbagai masalah yang ada, luasnya bidang perencanaan dan keterbatasan waktu untuk memfokuskan penelitian, maka penelitian dibatasi tentang pengembangan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android di SMK Palapa Semarang pada kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Tahun Ajaran 2018/2019 dan menguji seberapa keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah yang ada, permasalahan yang diselesaikan dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa layak media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android dari aspek media dan materi.
2. Seberapa besar tanggapan siswa kelas XI jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Palapa Semarang terhadap penggunaan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual yang dikembangkan.
3. Seberapa besar keefektifan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android dari aspek media dan materi.
2. Mengetahui tanggapan siswa kelas XI jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Palapa Semarang tentang penggunaan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual yang dikembangkan.

3. Mengetahui keefektifan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa.

1.6. Manfaat Produk

1. Manfaat Teoritis

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih dalam pengembangan media pembelajaran interaktif pada kompetensi sistem transmisi manual yang menarik sehingga meningkatkan minat belajar siswa dalam upaya meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

   Memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan dalam menghasilkan media pembelajaran yang bermanfaat dalam upaya meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa, serta sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

b. Bagi guru

   1) Mempermudah guru dalam mengkondisikan siswa pada saat proses pembelajaran.
   2) Menambah variasi media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media bantu pada materi pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya khususnya untuk materi sistem transmisi manual di luar kelas.

c. Bagi siswa

Siswa mempunyai media pembelajaran mandiri yang praktis, dan menyenangkan dalam mempelajari sistem transmisi manual.

1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Pengembangan media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi android dibuat menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash CS6* yang dalam pembuatannya disesuaikan untuk penggunaan pada sistem operasi android, sehingga produk akhirnya berupa aplikasi android (.apk). Media pembelajaran interaktif sistem transmisi manual dapat dijalankan pada gawai dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Sistem operasi Android 2.2 (f*royo*), *Gingerbread* (2.3), *Honeycomb* (3.0, 3.1 dan 3.2), *ice cream sandwich* (4.0), *jelly Bean* (4.1-4.3), *Kitkat* (4.4), *Lolipop* (5.0), *Marshmallow* (6.0), *Nougat* (7.0), *Oreo* (8.1) dan *Pie (9.0).*
2. RAM minimal 225 MB
3. Layar dengan resolusi minimal 480 x 640 pixel (200 pixel per inchi)
4. Volume materi terdiri dari 3 bagian, yaitu :
   a. Materi 1 tentang Identifikasi Transmisi Manual
   b. Materi 2 tentang Cara Kerja Transmisi Manual
   c. Materi 3 tentang Pemeriksaan Transmisi Manual, yang meliputi Pembongkaran/overhaul Transmisi Manual, Pemeriksaan Transmisi Manual dan Troubleshooting Transmisi Manual
   d. Evaluasi, yaitu : Latihan Soal dan Soal Tes

1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

   Pengembangan media pembelajaran interaktif ini terdapat beberapa asumsi pengembangan, diantaranya :

   a. Proses belajar mengajar akan lebih mudah karena media pembelajaran akan memperjelas pesan pembelajaran.
   b. Pada proses pembelajaran, guru akan berorientasi pada siswa dan menyediakan media pembelajaran yang menyenangkan sehingga siswa termotivasi untuk mengikuti pembelajaran.
   c. Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif memiliki kemampuan untuk menggabungkan audio visual dalam bentuk teks, gambar, animasi, dan video, sehingga dapat merangsang siswa dalam pembelajaran.
   d. Pengembangan media didukung dengan adanya kebijakan sekolah untuk tidak melarang penggunaan gawai, sehingga pemanfaatan gawai dapat dimaksimalkan guna menunjang proses belajar mengajar.
   e. Media pembelajaran ini merupakan alternatif dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran.

2. Keterbatasan Pengembangan

   Dalam pengembangan media pembelajaran ini terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

   a. Media pembelajaran ini hanya terbatas pada satu pokok materi yaitu Sistem Transmisi Manual.

b. Pengembangan ini hanya ditekankan pada prosedur pengembangan analisis kebutuhan dan implementasi.

c. Uji coba pengembangan hanya dibatasi pada siswa SMK Palapa Semarang, Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Deskripsi Teoritik

2.1.1 Sumber Belajar

a. Definisi Sumber Belajar

Sumber belajar memiliki pengertian yang sangat luas. Sumber belajar menurut Abdullah (2012), adalah semua sumber seperti pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan latar yang dimanfaatkan peserta didik sebagai sumber untuk kegiatan belajar dan dapat meningkatkan kualitas belajarnya. Sedangkan menurut Musfiqon (2012: 130), sumber belajar adalah segala sumber daya *(resources)* yang meliputi materi pembelajaran, manusia, alat, teknik, dan lingkungan yang dapat digunakan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Berdasarkan definisi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sumber belajar adalah segala jenis sumber baik berupa data, manusia beserta aktifitasnya dan berbagai wujud tertentu yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan dari pembelajaran.

b. Jenis – Jenis Sumber Belajar

Peran utama sumber belajar adalah membawa atau menyalurkan stimulasi dan informasi kepada siswa. Sehingga dengan sumber belajar tersebut memungkinkan terjadinya perubahan pada diri seseorang dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti dan dari tidak terampil menjadi terampil.

Menurut Musfiqon (2012: 130), berdasarkan jenis sumbernya, sumber belajar dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1) Pesan : informasi yang diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk ide, fakta, arti dan kata.
2) Orang : adalah manusia yang bertindak sebagai penyimpan, pengolah, dan penyampai pesan.
3) Media : yaitu sesuatu yang menyimpan pesan untuk ditransmisikan dengan menggunakan peralatan, kadang-kadang oleh dirinya sendiri.
4) Peralatan : yaitu sesuatu yang disebut juga dengan hardware, yang mentransmisikan pesan yang tersimpan dalam material (media).
5) Teknik/metode : ialah prosedur rutin atau acuan yang disiapkan untuk menggunakan bahan, material, peralatan, lingkungan dan orang untuk mentransmisikan pesan.
6) Lingkungan : yaitu lingkungan sekitar dimana pesan itu diterima.

c. Fungsi Sumber Belajar

Sumber belajar memiliki fungsi penting dalam kegiatan belajar mengajar. Ramli Abdullah (2012) menyatakan bahwa sumber belajar memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Meningkatkan produktivitas pembelajaran, melalui :
   a. Mempercepat laju belajar dan membantu pengajar untuk menggunakan waktu lebih baik.
   b. Mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah belajar siswa.
2. Memberikan kemungkinan pembelajarannya yang sifatnya lebih individual, melalui :
   a. Mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional.

b. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan keinginan dan kemampuannya.

3. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran, dengan jalan :
   a. Perancangan program pembelajaran lebih sistematis.
   b. Pengembangan bahan pengajaran yang dilandasi oleh penelitian.
4. Lebih memantapkan pembelajaran :
   a. Meningkatkan kemampuan sumber belajar.
   b. Penyajian informasi dan bahan secara lebih kongkrit.
5. Memungkinkan belajar secara seketika, yaitu :
   a. Memungkinkan kesenjangan antara pembelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya kongkrit.
   b. Memberikan pengetahuan yang sifatnya langsung.
6. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, yaitu :

   Penyajian informasi yang mampu menembus batas geografis.

Pada dasarnya pemanfaatan sumber belajar ini dimaksudkan untuk memperoleh kemudahan dalam mendalami dan memahami pelajaran sehingga bahan pelajaran akan benar-benar dipahami siswa.

2.1.2 Tinjauan Tentang Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Kata media berasal bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa Arab media disebut ‘wasail’ perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Arsyad, 2013: 3). Sementara menurut Gerlach dan Ely (1971) seperti yang dikutip oleh

Kustandi dan Sutjipto (2011: 7), mengatakan bahwa media adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun suatu kondisi atau membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media.

Rusman, et al. (2011: 60) menyatakan bahwa, "Media Pembelajaran adalah alat atau bentuk stimulant yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran". Sedangkan menurut Kustandi dan Sutjipto (2011: 8) media pembelajaran adalah 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.

Berdasarkan definisi tersebut maka dapat dikatakan media pembelajaran adalah salah satu komponen utama dalam pembelajaran berupa sebuah peralatan atau sarana yang digunakan sebagai perantara pesan dari pendidik kepada peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

b. Jenis – Jenis Media Pembelajaran

Arsyad (2013: 31) mengemukakan bahwa media pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yaitu : (1) media hasil teknologi cetak, (2) media hasil teknologi audio – visual, (3) media hasil teknologi yang berdasarkan ank has, (4) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Sedangan menurut Sriyanti (2009) menyebutkan jenis-jenis media pembelajaran yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran, yaitu :

1. Media Cetak

   Jenis media ini memiliki kelebihan yaitu murah, dapat diakses semua kalangan, fleksibel, bisa dibaca kapan saja dan dimana saja. Namun,

kekurangan dari jenis media ini adalah kurang dapat membantu daya ingat, ditambah jika penyajiannya kurang menarik.

2. Transparansi

   Jenis media ini bersifat praktis dan mudah dioperasikan serta mendukung pembelajaran dengan tatap muka.

3. Multimedia Interaktif

   Jenis media ini bersifat interaktif, individual, fleksibel, hemat biaya dan pengguna menjadi aktif, namun pengembangannya memakan waktu yang lama dan membutuhkan tim pengembang yang ank has nal.

4. *E-Learning*

   Jenis media ini mendukung pembelajaran jarak jauh, interaksi dapat dijalankan secara *online* dan *real time* atau secara *offline* atau *archieved*.

5. *M-Learning*

   Jenis media yang berbasiskan pada perangkat *mobile* seperti PDA, telepon genggam, laptop, dan *smartphone*. Melalui media ini, peserta didik dapat mengakses pengetahuan kapanpun dan dimanapun.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar, hal utama yang harus diperhatikan oleh seorang guru dalam penggunaan media adalah berkaitan dengan analisis manfaat dari penggunaan media tersebut. Penggunaan media pembelajaran berkaitan dengan analisis manfaat yang akan diperoleh oleh guru maupun siswa (Rusman, et al., 2011: 62). Menurut Arsyad (2013: 29-30), terdapat beberapa manfaat penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar. Diantaranya adalah dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi dari pendidik kepada

peserta didik. Media pembelajaran juga dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar saat kegiatan belajar berlangsung.

Menurut Anwariningsih dan Ernawati (2013: 127) Media pembelajaran dipersiapkan untuk mengakomodasi literasi siswa dan mendukung konsep belajar yang menyenangkan sehingga siswa merasa nyaman saat belajar.

Selain manfaat media pembelajaran yang telah dijelaskan sebelumnya, Susilana dan Riana (2009: 10) menyebutkan beberapa fungsi dari media pembelajaran, yaitu:

1) Penggunaan media pembelajaran bukan merupakan fungsi tambahan, tetapi memiliki fungsi tersendiri yaitu sebagai sarana alat bantu pembelajaran yang lebih efektif.
2) Media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran. Hal ini mengandung pengertian bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan.
3) Media pembelajaran penggunaannya harus relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan isi pembelajaran itu sendiri.
4) Media pembelajaran bukan hanya berfungsi sebagai alat hiburan, dengan demikian tidak diperkenankan menggunakannya hanya sekedar untuk permainan atau memancing perhatian siswa semata.

5) Media pembelajaran bisa berfungsi untuk mempercepat proses belajar. Fungsi ini mengandung arti bahwa dengan media pembelajaran siswa dapat menangkap tujuan pembelajaran dengan lebih mudah dan cepat.
6) Media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kualitas proses belajar. Pada umumnya hasil belajar siswa dengan bantuan media pembelajaran akan tahan lama sehingga kualitas pembelajaran memiliki nilai yang tinggi.
7) Media pembelajaran meletakkan dasar-dasar konkret untuk berfikir, oleh karena itu dapat mengurangi terjadinya verbalisme.

Berdasarkan beberapa uraian tentang fungsi media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penggunaan media pembelajaran adalah memperjelas dan memudahkan penyampaian pesan pembelajaran dari pendidik kepada peserta didik untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran.

d. Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran adalah suatu usaha penyusunan program media pembelajaran yang lebih tertuju pada perencanaan media. Media yang akan ditampilkan atau digunakan dalam proses belajar mengajar terlebih dahulu direncanakan dan dirancang sesuai dengan kebutuhan siswa (Musfiqon, 2012: 162).

Persiapan dan perencanaan tersebut disusun secara sistematis dan dikembangkan sedemikian rupa, sehingga media pembelajaran menjadi lebih efektif. Adapun pengembangan program media pembelajaran menurut Sadiman (2007: 100) sebagai berikut :

1. Menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa

2. Merumuskan tujuan instruksional dengan operasional
3. Merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan
4. Mengembangkan alat pengukur keberhasilan
5. Menulis naskah media
6. Mengadakan tes dan revisi

Pengembangan media pembelajaran yang direncanakan dengan sistematis akan menghasilkan media pembelajaran yang aplikatif dan interaktif, sehingga mampu mengatasi permasalahan yang disebabkan oleh keterbatasan sumber belajar agar siswa dapat belajar dengan mudah dan menyenangkan.

2.1.3 Media Pembelajaran Interaktif

Menurut Sutopo (dalam Istiqomah, 2011), media interaktif adalah media dengan user dapat bertanya dan mendapatkan jawaban serta memilih tampilan program (*display*) yang akan dikerjakan selanjutnya sehingga user dapat memprogram komputer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya dalam banyak aplikasi. Dengan demikian pengguna (*user*) memiliki kebebasan untuk memilih bagian yang ingin atau tidak ingin dipelajari.

Sedangkan pengertian multimedia interaktif menurut Munir (2013: 110) adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunaanya (*user*). Pemanfaatan multimedia sangatlah banyak salah satunya untuk media pembelajaran. Bila pengguna mendapatkan keleluasaan dalam mengontrol multimedia tersebut, maka hal ini disebut multimedia interaktif.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif merupakan suatu aplikasi pembelajaran yang ditujukan untuk menyalurkan pesan pembelajaran berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap agar dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa dalam belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, terarah, terkondisi, efektif dan efisien. Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan adalah media pembelajaran yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih sesuatu yang dikehendaki. Dalam media pembelajaran interaktif yang dikembangkan, objek-objek yang digunakan dalam media pembelajaran menggunakan *interactive link*, dimana pengguna dapat menekan objek pada layar seperti tombol atau teks dan menyebabkan program melakukan perintah tertentu.Contohnya, pada materi sistem kerja transmisi manual, apabila pengguna menekan tombol "posisi 1" maka akan muncul gambar aliran tenaga saat kecepatan 1, dimulai dari poros *input* hingga poros *output*. Hal ini akan memberikan penjelasan terkait aliran tenaga saat kecepatan 1 pada transmisi manual.

2.1.4 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.

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 Media Pembelajaran 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 siswa. Peningkatan hasil belajar dapat diketahui dengan cara membandingkan nilai sebelum menggunakan media dengan sesudah menggunakan media. Peningkatan hasil belajar ini juga ditandai dengan pemahaman siswa terhadap materi transmisi manual yang dapat dilihat dari beberapa indikator sesuai dengan tujuan pembelajaran materi transmisi manual, yaitu: siswa dapat mengenali/ menjelaskan komponen, fungsi, cara kerja dan pemeriksaan sistem transmisi manual.

b. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 1995:22). Kemampuan yang dimilikinya bergantung apa yang telah dipelajari oleh peserta didik tersebut. 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 pembelajaran.

Bloom dalam Sudjana, (1995: 22) menyampaikan klasifikasi hasil belajar terbagi menjadi 3 ranah belajar, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek, yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis,s sintesis, dan evaluasi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari 5 aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan inernalisasi. Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keerampilan dan kemampuan bertindak. (Sudjana, 1995: 22-23). Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari 6 aspek, yaitu:

a. Pengetahuan, didefinisikan sebagai perilaku mengingat atau menghafal materi yang telah dipelajari sebelumnya. Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah siswa dapat mengulangi apa yang dipelajari seperti nama-nama komponen pada transmisi manual.
b. Pemahaman, didefinisikan sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi yang dipelajari. Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah siswa dapat menjelaskan fungsi dari komponen pada transmisi manual.
c. Aplikasi, mengacu pada kemampuan menerapkan atau menggunakan materi peserta didik yang telah dipelajari di dalam situasi baru dan kongkrit. Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah siswa dapat melakukan pemeliharaan transmisi manual.

d. Analisis, mengacu pada kemampuan memecahkan material ke dalam bagian-bagian sehingga dapat dipahami struktur organisasinya. Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah siswa dapat melakukan *troubleshooting* terhadap sistem transmisi manual.

e. Sintesis, mengacu pada kemampuan menggabungkan bagian- bagian dalam rangka membentuk struktur yang baru. Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah siswa dapat membuat kesimpulan dari analisis yang dilakukan terhadap sistem transmisi manual.

f. Evaluasi atau Penilaian, mengacu pada kemampuan membuat keputusan tentang nilai materi peserta didik untuk tujuan tertentu. Dalam materi transmisi manual, indikatornya adalah siswa dapat menentukan penggantian komponen pada transmisi manual berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan.

2.1.5 Tinjauan Tentang Android

a. Sistem Operasi Android

Menurut Safaat (2010: 1) Android merupakan sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka (Safaat, 2012: 2). Selain sebagai sistem operasi, Android juga menyediakan *tools* pengembangan aplikasi yang sangat lengkap, sehingga membuat banyak *mobile developer* memilih Android dalam mengembangkan aplikasinya. Sedangkan menurut Meier (2010: 4) mengemukakan bahwa Android adalah platform pertama yang bersifat terbuka dan komprehensif untuk perangkat *mobile*. Meier mengelompokkan Android

menjadi 3 komponen yaitu sebagai sistem operasi, sebagai platform untuk menciptakan aplikasi, dan sebagai perangkat telepon seluler.

b. Perkembangan Sistem Operasi Android

Android adalah platform *mobile* terbesar dan berkembang paling cepat dengan lebih dari satu juta pengguna baru setiap hari. Saat ini Android telah digunakan oleh ratusan juta perangkat *mobile* lebih dari 190 negara di seluruh dunia. Android muncul pertama kali pada bulan September 2008 yaitu *Android versi 1.0*. Perbaikan sistem dan menambahkan fitur terus dilakukan dengan meluncurkan versi sistem operasi baru untuk mengganti versi sebelumnya. Sampai saat ini Android telah meluncurkan 14 versi sistem operasi dengan Android Pie sebagai sistem operasi terbaru.

Tabel 2.1 Perkembangan Sistem Operasi Android

Versi	Kode Nama	Tanggal Rilis	Level API
9	Pie	7 Maret 2018	28
8.1	Oreo	21 Agustus 2017	27
8.0		21 Maret 2017	26
7.1	Nougat	23 Agustus 2016	25
7.0		9 Maret 2016	24
6.0	Marshmallow	28 Mei 2015	23
5.0	Lollipop	15 Oktober 2014	21
4.4.x	Kitkat	31 Oktober 2013	19
4.3.x	Jelly Bean	24 Juli 2013	18
4.2.x		13-Nov-12	17
4.1.x		9 Juli 2012	16
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	16 Desember 2011	15
3.2	Haneycomb	15 Juli 2011	13
3.1		10 Mei 2011	12

2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	9 Februari 2011	10
2.3 - 2.3.2		6-Sep-10	9
2.2	Froyo	20 Mei 2010	8
2.0 - 2.1	Éclair	26 Oktober 2009	7
1.6	Donut	15-Sep-09	4
1.5	Cupcake	30-Apr-09	3
Android versi 1.1		9 Maret 2009	
Android versi 1.0		September 2008	

Sumber : Developer, 2019.

c. Fitur – Fitur Android

Android adalah sistem operasi gratis dan bisa *discostumize* dengan mengkonfirmasikan *hardware* dan *software*. Menurut Lee (2011: 3). Android memiliki beberapa fitur di bawah ini :

1) *Storage*, menggunakan SQLite, *relational database*
2) *Connectivity*, *supports* GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluethooth, WiFi, LTE, dan WiMax.
3) *Messaging*, *supports* SMS dan MMS.
4) Web *browser*, didasarkan pada *open-source* WebKit bersama dengan *Chrome's* V8 *JavaScript engine*.
5) Media *support*, termasuk H.263, H.264, MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB, AAC, HE-AAC, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, dan BMP.
6) *Hardware support*, akselarasi sensor, kamera, digital kompas, *proximity sensor*, dan GPS.
7) *Multi-touch*
8) *Multi-tasking*
9) *Flash support*

10) *Tathering*, *support sharing* koneksi internet.

2.1.6 *Software* Pengembang Aplikasi

Software pengembang aplikasi yang digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif ini adalah *Adobe Flash* CS6 dengan *Action Script* 3.0. Menurut Akbar et al. (dalam Purniawan, 2015), *Adobe Flash* merupakan *software* yang memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya, serta mudah dipelajari. *Flash* tidak hanya digunakan dalam pembuatan animasi, tetapi pada zaman sekarang juga dipakai untuk keperluan lainnya seperti pembaharuan game presentasi, membangun web, animasi pembelajaran, bahkan dalam pembuatan film.

Adobe adalah *vendor software* yang memiliki *flash* dari *vendor* sebelumnya yaitu *Macromedia*. Sebelumnya, *flash* merupakan perangkat lunak dibawah perusahaan *Macromedia*, pada tahun 2005 *Macromedia* diakuisisi oleh *Adobe Flash 8*, dan kemudian dikembangkan menjadi *Adobe flash CS3*. Versi terbaru dari *Adobe Flash* adalah *Adobe flash Professional CS6*.

Keunggulan dari *software Adobe Flash* menurut Jibril (dalam Purniawan, 2015) adalah sebagai berikut :

a. Dapat mengubah tombol lebih dinamis memaksimalkan *Action Script* 3.0.
b. Dapat membuat obyek 3 dimensi.
c. Beberapa *tool* grafis yang terdapat pada *software* grafis *Adobe* diadaptasi dan dimaksimalkan di *software Adobe Flash*.
d. Tampilan *interface* yang lebih simple dan cukup mudah dicerna.
e. Membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan sebelumnya.

f. Dapat diekstrak dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe yang cukup umum di penggunaan *software* lain, seperti : .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov, .apk dan lain sebagainya.

2.1.6 Materi Sistem Transmisi Manual

Sesuai dengan Kurikulum 2013, pada Sekolah Menengah Kejuruan Jurusan Teknik Kendaraan Ringan terdapat kompetensi dasar memahami dan memelihara transmisi manual pada mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan Kelas XI.

Adapun ruang lingkup pada kompetensi dasar memahami dan memelihara transmisi manual terdapat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.2 Kompetensi Kejuruan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1. Memahami transmisi manual 2. Memelihara transmisi manual	1. Identifikasi transmisi manual 2. Memahami sistem kerja transmisi manual 3. Pemeliharaan dan perbaikan transmisi manual 4. Overhaul transmisi manual

6.1 Kompetensi Identifikasi Transmisi Manual

a. Pengertian Transmisi dan Kegunaannya

Transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Adapun fungsi transmisi menurut Novriza (2012: 4) adalah sebagai berikut :

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.

Gambar 2.1. Sistem Transmisi Manual

b. Jenis – Jenis Transmisi Manual

Novriza (2012: 13), berdasarkan cara pemindahan gigi maka transmisi manual dibedakan menjadi 3 yaitu :

a. Tipe *Sliding mesh.*

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 tentunya jenis spur. Merupakan bentuk transmisi yang pertama kali digunakan pada kendaraan.

b. Tipe *Constant mesh*

Sistem pemindahan kecepatan pada sistem ini tidak memindah roda gigi, namun dengan menambah satu perlengkapan kopling geser. Bentuk giginya Helikal.

c. Tipe *Syncromesh*

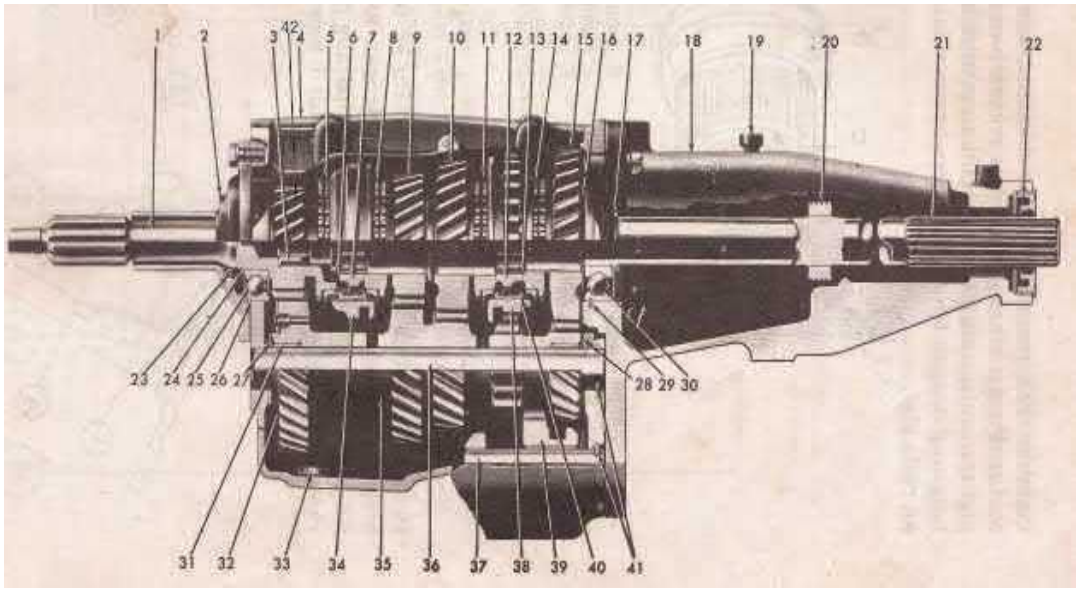
Pada tipe ini, pemindahan putaran dari *main gear* ke *main shaft* digunakan *Syncromesh*. Sehingga perpindahan putaran dapat dilakukan dengan mudah pada berbagai kecepatan. untuk memindahkan posisi kecepatan dipergunakan perlengkapan *synchromesh*, dimana dengan bentuk konisnya akan menyamakan putaran, baru kemudian gigi *sleeve* disambungkan. Kemampuan menyesuaikan putaran antara dua roda gigi yang akan disambungkan ini yang tidak dimiliki oleh kedua sistem sebelumnya. Tipe ini memiliki keuntungan yaitu :

1. Pemindahan gigi dapat dilakukan secara langsung tanpa menunggu waktu yang lama
2. Suara saat terjadi perpindahan gigi halus.
3. Memungkinkan menggunakan berbagai jenis roda gigi.

Sistem *synchromesh* ini yang kemudian dipergunakan pada transmisi manual sampai saat ini.

c. Komponen Transmisi Manual dan Fungsinya

Bentuk dan susunan transmisi bermacam-macam bergantung pada jenis kendaraannya. Pada penelitian ini akan dibahas tentang transmisi manual tipe *synconmesh*. Berikut merupakan komponen-komponen pada transmisi manual tipe *syncronmesh*.



Gambar 2.2. Komponen-komponen Transmisi

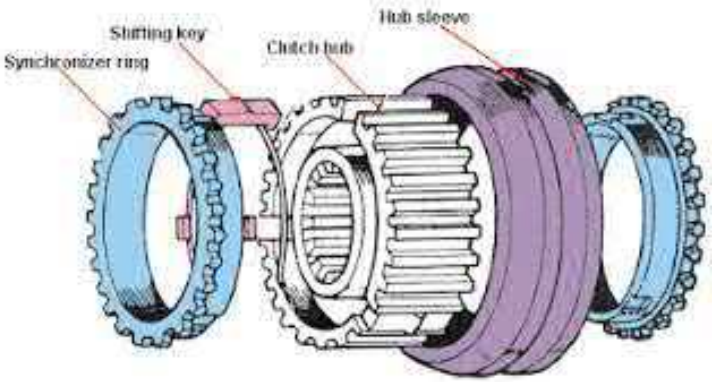
Keterangan :

1) *Clutch Gear*
2) Penahan bantalan
3) Bantalan
4) Rumah transmisi
5) *Syncronmesh* gigi 4
6) Cincin pengunci
7) *Hub* kopling
8) *Syncronmesh* gigi 3
9) Gigi 3
10) Gigi 2
11) *Syncronmesh* gigi 2
12) *Hub* kopling
13) Cincin pengunci
14) *Syncronmesh* gigi 1
22) *Oil seal*
23) Penahan *oil seal*
24) Cincin pengunci
25) Bantalan
26) Cincin pengunci
27) *Washer*
28) *Washer*
29) Cincin pengunci
30) Bantalan
31) Bantalan
32) Plat
33) Magnet
34) *Hub* kopling
35) Roda gigi susun

15) Gigi 1
16) *Washer*
17) Cincin pengunci
18) *Extention*
19) Lubang udara
20) Penggerak sepedo meter
21) Poros utama
36) Poros roda gigi susun
37) Poros *idler*
38) *Hub sleeve*
39) Pengantar roda gigi
40) Baji
41) Baji
42) Gigi 4

Komponen utama sistem transmisi manual (http://forumalb.blogspot.com) sebagai berikut:

1. *Input shaft* berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari kopling ke transmisi;
2. *Output shaft* berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari transmisi ke *propeller shaft;*
3. Gigi percepatan berfungsi untuk menentukan *gear ratio* yang berhubungan dengan perubahan percepatan atau momen, konstruksi pemasangan bebas berputar pada poros *output shaft;*
4. *Counter gear*&*shaft* berfungsi untuk memindahkan tenaga putar dari *input shaft* ke gigi-gigi percepatan sesuai dengan penggunaan gigi atau sikap;
5. *Reverse idle gear*&*shaft* berfungsi untuk merubah arah putaran *output shaft* sehingga berlawanan dengan putaran *input shaft* (posisi mundur);
6. Mekanisme *syncromesh (hub assy)* berfungsi untuk menghubungkan dan memindahkan putaran *input shaft* ke *output shaft* melalui *counter gear* dan gigi percepatan;



Gambar 2.3. Komponen pada *Syncronmesh*

7. *Interlocking pins*berfungsi untuk mencegah *sift fork shaft* bergerak maju bersama pada saat memasukan gigi-gigi transmisi. Penempatan *interlocking pins* pada *shift fork shaft*;
8. Mekanisme pencegah gigi loncat untuk mencegah agar gigi tidak kembali netral setelah memasukan gigi transmisi, maka pada transmisi di lengkapi suatu mekanisme yang terdiri dari *chamfer* dan *lock ball*.

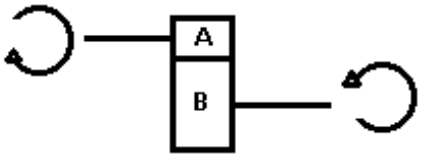
6.2 Kompetensi Memahami Prinsip Kerja dan Sistem Kerja Transmisi Manual

a. Prinsip Kerja Transmisi Manual

Saat mobil menempuh jalan yang rata, momen mesin cukup untuk menggerakkan mobil. Transmisi digunakan untuk merubah momen dengan cara memindah perbandingan roda gigi sehingga dihasilkan momen yang sesuai dengan beban mesin dan kondisi jalan dan memindahkan momen tersebut ke roda – roda. Bila kendaraan harus mundur, arah putaran dibalik oleh transmisi sebelum dipindah keroda-roda. Prinsip kerja tranmisi manual dapat dikelompokkan menjadi tiga (Cloil, 2013), yaitu :

1) Kombinasi dasar roda gigi transmisi

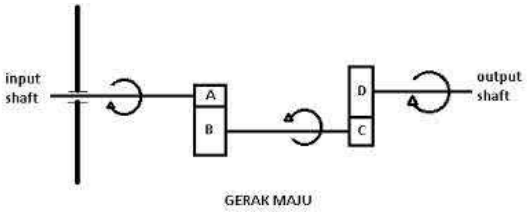
Kedua roda gigi dikombinasi seperti pada gambar di bawah ini, arah putaran dari *input shaft* (A : sisi mesin *input shaft*) akan berbalik arah pada *output shaft* (B : sisi *output shaft & propeler shaft*).



Gambar 2.4. Kombinasi Roda Gigi transmisi

2) Gerak Maju

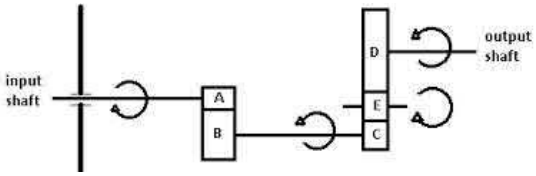
Dua pasang roda gigi pada transmisi dikombinasikan seperti pada gambar di bawah, untuk memperoleh putaran *output shaft* searah dengan *input shaft*. Perbandingan roda gigi dalam suatu kombinasi :



Gambar 2.5.Gerakan roda gigi maju

3) Gerak Mundur.

Mesin tidak dapat berputar pada arah kebalikannya karena terbatas keadaan, roda gigi *idle* E dipasang di antara roda gigi C dan D seperti gambar di bawah, untuk menggerakkan kendaraan ke arah mundur. Perbandingan roda gigi dalam suatu kombinasi ini dinyatakan sebagai berikut :



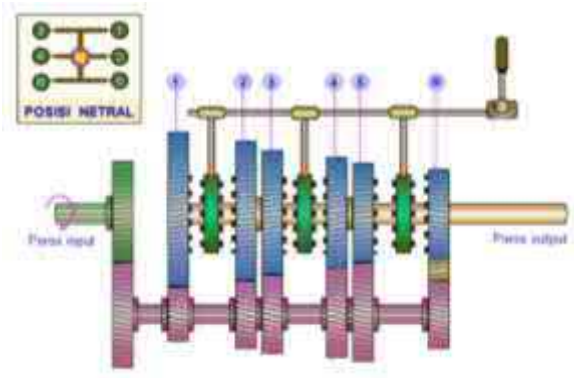
Gambar 2.6. Roda gigi saat Mundur

b. Cara Kerja Sistem Transmisi Manual

Cara Kerja sistem transmisi manual 5 kecepatan (Farid, 2013:56) adalah sebagai berikut :

Posisi Netral (N)

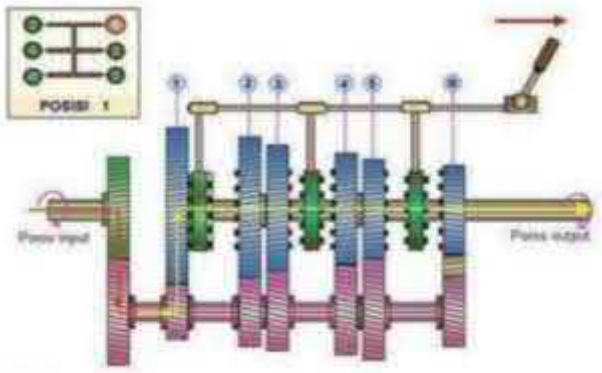
Saat posisi netral tenaga dari mesin tidak diteruskan ke poros out put, karena sincromesh dalam keadaan bebas atau tidak terhubung dengan roda gigi tingkat.



Gambar 2.7. Posisi Gigi Netral

Posisi 1

Jika tuas ditarik ke belakang maka *gear selection fork* akan menghubungkan unit *sincromesh* untuk berkaitan dengan gigi tingkat 1. Posisi 1 akan menghasilkan putaran yang lambat tetapi momen pada poros *output* besar.



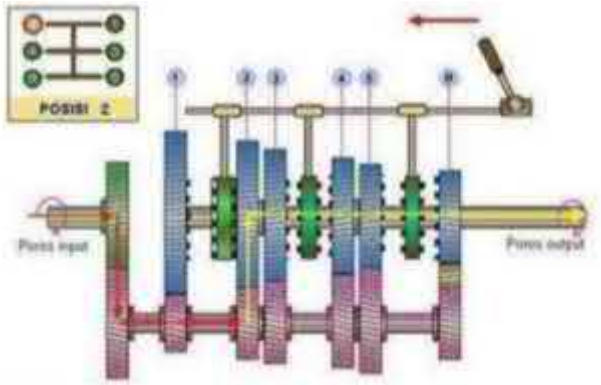
Gambar 2.8. Posisi Gigi Kecepatan 1

Aliran tenaga :

Poros *input* → *gear* pembanding utama (*primer*) → *gear* pembanding 1 → *gear* tingkat 1 → unit *sincromesh* → poros *output.*

Posisi 2

Tuas didorong ke depan menggerakkan gear selector fork sehingga unit sincromesh berhubungan dengan roda gigi tingkat no 2. Posisi 2 putaran poros out put lebih cepat dibanding pada posisi 1.



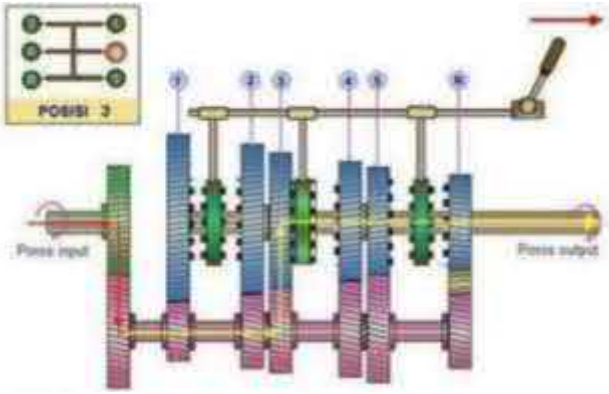
Gambar 2.9. Posisi Gigi Kecepatan 2

Aliran tenaga :

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

Posisi 3

Jika tuas ditarik ke belakang maka gear selection fork akan menghubungkan unit sincromesh untuk berkaitan dengan gigi tingkat 3. Posisi 3 akan menghasilkan putaran yang cepat dibanding posisi 2.



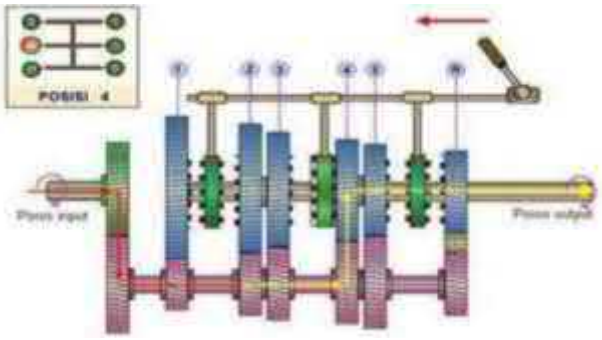
Gambar 2.10. Posisi Gigi Kecepatan 3

Aliran tenaga :

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

Posisi 4

Tuas didorong ke depan menggerakkan *gear selector fork* sehingga unit *sincromesh* berhubungan dengan roda gigi tingkat no 4. Posisi 4 putaran poros *output* lebih cepat dibanding pada posisi 3.



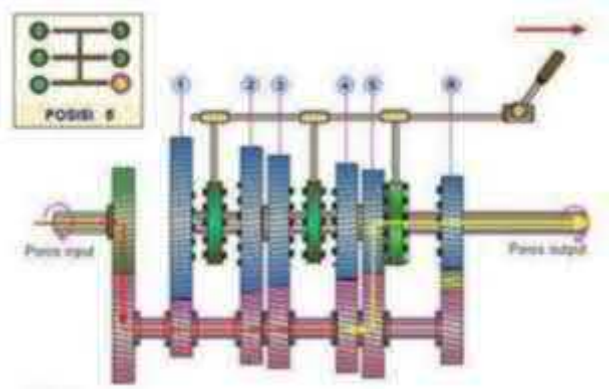
Gambar 2.11. Posisi Gigi Kecepatan 4

Aliran tenaga :

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

Posisi 5

Tuas ditarik ke belakang menggerakkan *gear selection fork* sehingga unit *sincromesh* berhubungan dengan roda no 5. Transmisi pada posisi gigi lima kecepatanya paling tinggi tetapi momen yang dihasilkan pada poros out put paling kecil.



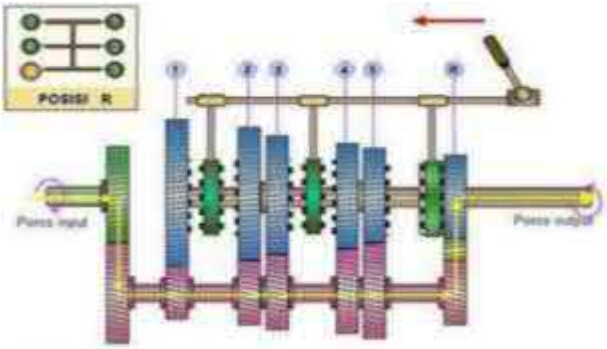
Gambar 2.12. Posisi Gigi Kecepatan 5

Aliran tenaga :

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

Posisi R

Tuas didorong ke depan menggerakkan *gear selection fork* sehingga unit *sincromesh* berhubungan dengan roda gigi R. Antara roda gigi R dan roda gigi pembanding dipasangkan roda gigi idel (*idler gear*) yang menyebabkan putaran poros *input* berlawanan arah dengan poros *output*.



Gambar 2.13. Posisi Gigi R (gigi mundur)

Aliran tenaga :

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

6.3 Kompetensi Pemeliharaan dan Perbaikan Transmisi Manual

Pemeliharaan transmisi manual tidak terlalu rumit namun memerlukan ketelitian. Pertama, memeriksa kebebasan gerak tuas pemindah. Kebebasan yang berlebihan disebabkan oleh keausan baut-baut penyambung, kerusakan bushing sambungan, atau penyetelan-nya. Secara visual/pengamatan langsung permasalahan tersebut dapat dilakukan.

Kedua, memeriksa pelumasan transmisi. Pelumasan pada transmisi sangat penting, mengingat transmisi terdiri dari banyak komponen yang saling bersentuhan satu dengan yang lainnya. Pelumasan diperlukan untuk menghindari terjadinya keausan sebagai akibat kontak langsung antar logam komponen transmisi. Transmisi pada umunya menggunakan minyak pelumas dengan viscositas SAE 80 atau SAE 90, namun demikian dalam menggunakan minyak pelumas untuk transmisi perlu melihat manual masing-masing produk kendaraan. Karena dimungkinkan terdapat perbedaannya. Setiap 1500 km perlu dikontrol mengenai jumlahnya.

Ketiga, pemeriksaan terhadap gejala-gejala kerusakan. Pemeriksaan ini terkait dengan kinerja transmisi, yaitu apakah transmisi dapat melakukan fungsinya dengan baik. Untuk melakukan pemeriksaan ini, berarti kendaraan harus dijalankan atau sering disebut dengan tes jalan.

Pada umumnya gangguan yang terjadi sebagai berikut : Sulit memasukan gigi, gigi meloncat atau lepas-lepas, gigi macet, gigi-gigi sering rusak, gigi bersuara, tidak dapat berjalan pada satu atau dua gigi, tidak dapaat berjalan pada gigi tinggi, tidak dapat lari pada semua kecepatan, dan minyak presneling bocor.

Berikut ini gangguan yang sering terjadi pada transmisi manual beserta faktor penyebab dan proses perawatan atau perbaikannya (Novriza, 2012:17) :

Tabel 2.3 Gangguan pada Transmisi Manual

Keluhan	**Kemungkinan Penyebab**	**Pemeriksaan dan Perbaikan**
Perpindahan antar gigi sulit	Poros persneling atau penyambung bengkok	Betulkan atau di Press
	Kabel kopling tidak disetel baik	Periksa setelannya atau ganti
	Garpu persneling aus	Ganti
	Poros persneling aus	Ganti
	Roda gigi atau selongsong Sinkronizer macet pada poros dan pemutarnya.	Ganti bagian yang aus atau beri pelumasan
	Cincin atau pegas penyerempak aus	Ganti bagian yang aus
	Level pelumasan rendah	Isi dengan pelumas yang sesuai
	Menggunakan pelumas yang tidak sesuai	Kucurkan dan ganti dengan pelumas yang sesuai.
	Poros input / bantalan pilot bengkok	Ganti bantalan pilot atau poros input
	Gigi eksternal aus dan mengelupas	Ganti roda gigi
Persneling macet pada salah satu gigi	Poros persneling atau penyambung bengkok	Betulkan
	Penekan persneling macet	Betulkan
	Penyerempak macet	Ganti penyerempak
	Kopling tidak bebas	Perbaiki
	Level pelumas rendah	Isi pelumas dengan yang sesuai Spesifikasi pabrikan

Transmisi melompat antar gigi	Pegas penekan lemah	Ganti
	Bantalan poros input dan output aus	Ganti
	Bantalan pilot aus	Ganti
	Poros dan roda gigi kocak berlebihan	Ganti cincin pendorong yang aus
	selongsong penyerempak aus	Ganti penyerempak & roda gigi
	Pasak poros input longgar atau patah	Ganti
	Rumah kopling / transmisi longgar	Kencangkan baut pengikat
	Transmisi tidak sejajar	Periksa kesejajaran
Transmisi gaduh saat netral	Bantalan poros input aus	Ganti
	Roda gigi aus atau patah	Ganti
Transmisi gaduh pada saat mundur	Roda gigi idle mundur atau bos poros aus atau rusak.	Ganti
	Roda gigi mundur pada poros utama aus atau rusak	Ganti
	Roda gigi mundur pad poros utama aus atau rusak	Ganti
	Roda gigi konter aus atau rusak	Ganti
	Mekanisme pemindah rusak	Perbaiki, ganti bagian-bagian yang rusak, setel kembali
Tidak ada tenaga yang melewati transmisi	Kopling tidak menekan	Perbaiki kopling
	Kepala roda gigi mengelupas	Ganti roda gigi
	Garpu poros patah atau longgar	Ganti
	Poros input atau output patah	Ganti
Oli transmisi bocor	Pelumas yang tidak tepat atau level pelumas yang terlalu tinggi sehingga membentuk busa.	Kuras dan isi dengan pelumas yang sesuai
	Gasket bocor	Ganti
	Seal oli rusak	Ganti
	Sumbat pengisi oli longgar	Ketatkan
	Seal pinion spedometer bocor	Ganti
	Transmission Case retak atau aus	Ganti

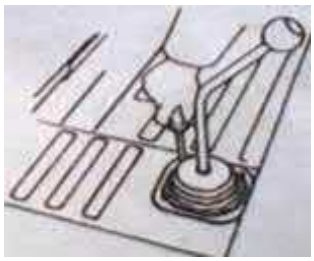
6.4 Kompetensi Overhaul Transmisi Manual

a. Membongkar dan Merakit Kembali Transmisi Manual

Catatan : Transmisi manual yang ditinjau dalam servis ini adalah transmisi manual yang dipakai pada Toyota Kijang dan Corolla (Novriza, 2012:18-22).

1) Melepas Transmisi Dari Kendaraan

a) Lepaskan kabel batere dari terminal negatif.



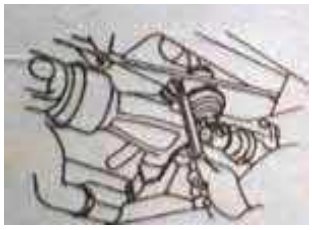
b) Lepas empat sekrup dan karet pada tuas pemindah.

c) Angkat kendaraan dan kuras oli transmisi.

d) Lepas tuas pemindah.

   a. Lepaskan kabel dan karet.

   b. Lepas dua baut dan lepaskan tuas pemindah gigi.



e) Lepas poros propeler

f) Lepas pipa knalpot.

g) Lepas kabel speedometer dan kilometer switch lampu mundur.

h) Lepas kabel kopling.

i) Lepaskan baut penahan transmisi.

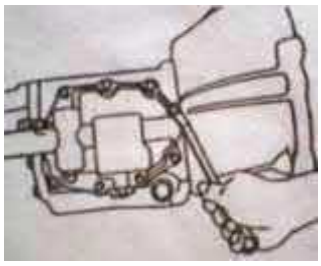
j) Turunkan transmisi.

Catatan: Sebelum menurunkan transmisi, taruh dongkrak dibawah mesin, lindungi bak oli dengan balok kayu.

2) Membongkar Unit Transmisi

a. Langkah-Langkah Membongkar Transmisi

1. Lepaskan garpu pembebas dan hub dengan bantalan pembebas.
2. Lepas roda gigi gerak speedometer dan switch Lampu mundur.
3. Lepas dua cincin dorong dari bak transmisi.
4. Ukur celah dorong setiap roda gigi menggunakan feeler gauge

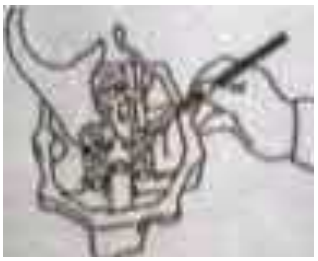


5. Lepas rakitan tutup bak transmisi.
6. Lepas rumah kopling dan penahan-bantalan depan.
7. Lepas extension housing.

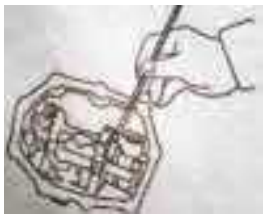
8. Lepas roda gigi counter.
9. Lepas dua bantalan rol jarum dan spacer dari Roda counter.

b. Membongkar Rakitan Tutup Bak Transmisi

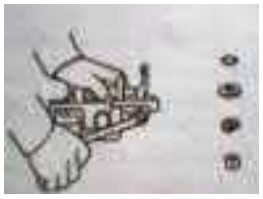
1. Menggunakan drip pen dan palu, lepaskan pegas alur, garpu pemindah 3 dan 4, lepaskan bola & pegas pengunci



2. Lepaskan pen interlock nomor 1, menggunakan tuas magnetik

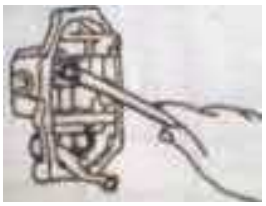


3. Lepaskan garpu pemindah 1 dan 2 serta porosnya dengan menggunakan drip dan palu, lepaskan pen interlock no. 2, gunakan tuas magnetik



4. Lepaskan mur pivot, ring O, cincin poros, garpu pemindah mundur, dan kepala pemindah mundur, gunakan drip pen dan palu

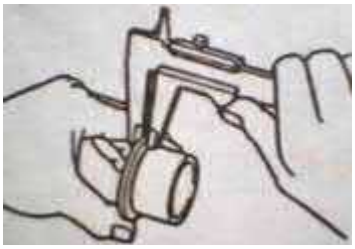
5. Lepaskan pemegang bola pembatas mundur pegas dan bola pengunci, tutup bak transmisi



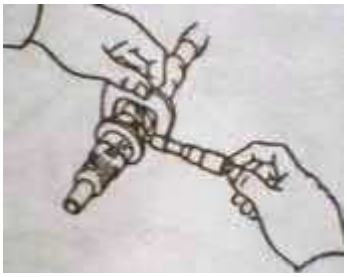
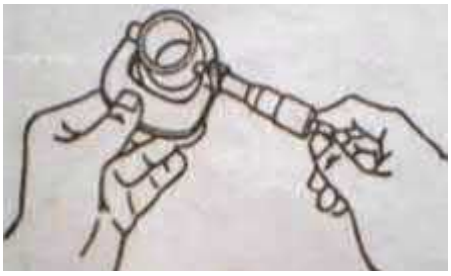
6. Lepaskan tuas pemindah, poros tuas, plat lengan pemindah mundur.

c. Pemeriksaan Komponen – Komponen Transmisi

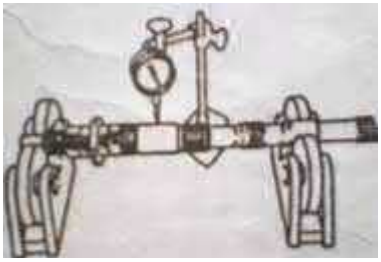
1. Ukurlah bantalan flens luncur dalam dan poros output. Gunakan vernier caliper (limit 3,9 mm dan 4,9 mm).



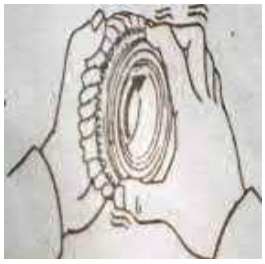
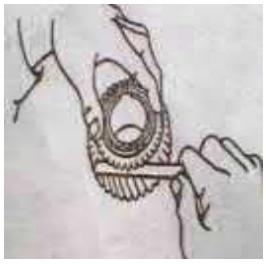
- Ukur diameter tuas permukaan journal poros output, gunakan micrometer (limit roda gigi no. 2 dan no.3 = 38,42).
- Ukurlah diameter luas luncuran dalam (limit 36,98 mm).

2. Ukur keolengan poros output, gunakan dial indikator (limit. 0,06 mm).
3. Ukur celah oli roda gigi 1 standar 0,009 mm – 0,064, roda gigi 2 dan 3 (limit 0,06 – 0,01).



4. Periksa ring syncromesh apakah baik kemampuan pengeremannya. Ukur celah antara ring syncromesh dengan ujung alur roda gigi.
5. Ukur celah antara garpu pembebas dan hub sleeve.

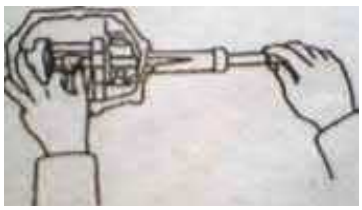
d. Pemasangan Transmisi

1) Merakit Tutup Bak Transmisi

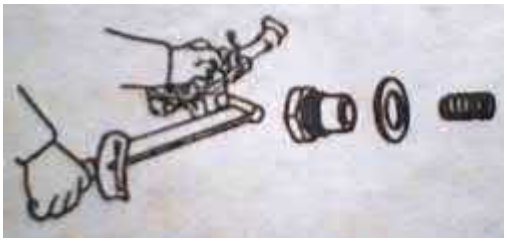
a) Pasangkan lengan pemindah mundur dan pivot.

b) Pasangkan tuas pemindah dan porosnya.

 Kencangkan baut pengunci Pasang kawat pengunci.



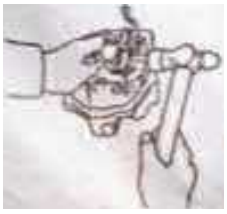
c) Pasangkan pegas, bola pengunci, gasket, dan pemegang bola pembatas mundur.



d) Pasangkan poros garpu pemindah mundur dan kepala pemindah.

Kedudukan lubang pen tepat dengan lubang poros, pasangkan pegas alur.

e) Pasangkan garpu pemindah 3 dan 4 serta poros garpu pemindah.



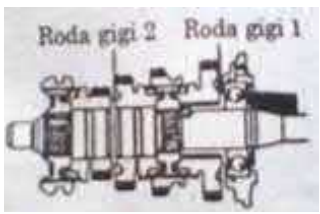
2) Merakit Transmisi

a) Pasangkan clutch hub, pengunci pemindah.

 Pasangkan rakitan gigi 3, ring syncromesh dan hub sleeve no. 2 pada poros output.

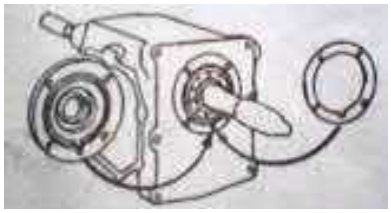
 Pasangkan snap ring.

 Ukur celah dorong roda gigi 3, gunakan feeler (limit 0,10 – 0,25)



b) Pasangkan rakitan roda gigi 1, ring syncromesh, hub sleeve 1 pada poros output.

 Pasang bola pengunci Pasangkan rakitan bantalan



c) Ukurlah celah roda gigi 1 dan 2 (limit 0,10 – 0,25 mm).

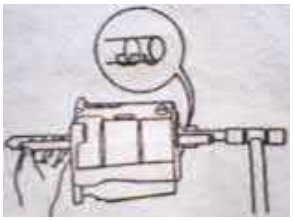
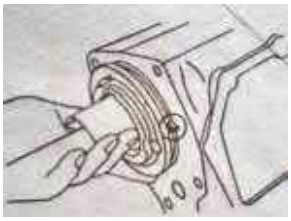
 Pasang Snap ring dan rakitlah gigi Counter, bantalan rol jarum, dan cincin.

 Pasangkan rakitan tadi pada transmisi

d) Pasangkan poros input, penahan bantalan depan (gunakan gasket baru).

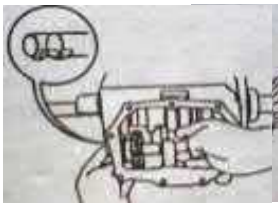
e) Pasangkan ring syncromesh dan rakitan poros output.

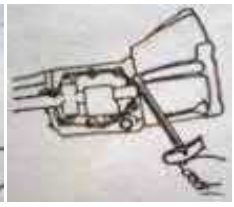
f) Pasangkan poros roda gigi counter.

g) Pasangkan roda gigi idler mundur dan porosnya.

h) Pasangkan extension housing (pakai gasket baru), pasangkan rumah kopling dan rakitan penutup bak transmisi.





i) Pasangkan accesories yang berhubungan dengan transmisi.

j) Lengan pemindah mundur di stel.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian mengenai pembelajaran berbasis mobile telah banyak dilakukan dan dikembangkan oleh para pakar dan pengajar. Salah satunya adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Damarwan dan Khairudin (2017) dengan judul *Development of an Interactive Learning Media to Improve Competencies*. Menurut Damarwan dan Khairudin, penggunaan media pembelajaran interaktif perlu dikembangkan dan dikemas secara menarik. Media interaktif ini terdiri dari gambar, animasi, dan video yang berfungsi untuk membantu siswa belajar dengan media yang menarik sehingga meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. Model pengembangan pembelajaran interaktif dapat membantu secara aktif bagi peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya menjadi pengalaman baru sehingga diharapkan dirinya merasa mudah memahami pembelajaran secara efektif dan optimal.

Adam Dzulfiqar (2017) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menguji kelayakan dan keefektifan dari media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada mata pelajaran Konstruksi Bangunan di SMK Negeri 2 Pengasih. Hasil penilaian dari ahli materi, ahli media, dan pengguna terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yaitu: (a) penilaian ahli materi terhadap media dapat dikategorikan “layak” dengan persentase skor 77,89%; (b) penilaian ahli media dapat dikategorikan “layak” dengan persentase skor 82,67%; (c) penilaian guru mata pelajaran dapat dikategorikan “sangat layak” dengan persentase skor 90,83%; dan (d) penilaian siswa kelas X TKGSP dapat dikategorikan “sangat layak” dengan persentase skor 87,97%. (4) Media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* memberikan kenaikan hasil belajar

peserta didik dibuktikan dengan kenaikan hasil pretest dan posttest sebesar 64,3%. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan dinyatakan layak serta dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMK Negeri 2 Pengasih.

Kesamaan penelitian yang dilakukan oleh Adam Dzulfiqar (2017) dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash*. Perbedaannya adalah media yang digunakan dimana dalam penelitianya Adam Dzulfiqar (2017) hanya menggunakan *Adobe Flash* sedangkan peneliti akan menggunakan *Adobe Flash* diterapkan pada sistem operasi *Android*. Oleh karena itu, penelitian Adam Dzulfiqar dapat dijadikan salahsatu referensi dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif transmisi manual berbasis *Adobe Flash* pada sistem operasi Android, agar dapat menghasilkan produk yang layak dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar.

Shanmugapriya dan Tamilarasi (2011) dalam Rancangan Aplikasi M-Learning untuk Belajar Lingkungan di Perangkat Mobile Berbasis Android Menggunakan Layanan Web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rancangan Aplikasi M-Learning berbasis perangkat selular dapat menyediakan konten yang adaptif untuk peserta didik. Aplikasi m-learning berbasis perangkat seluler cocok dengan paradigm pembelajaran. Pendidikan sedang terjadi pada siswa tetapi siswa bahkan tidak sadar akan proses pembelajaran berlangsung. Prototipe ini adalah bagian dari sistem m-learning yang juga akan dikembangkan untuk platform mobile lainnya. Kesamaan penelitian yang dilakukan oleh Shanmugapriya dan Tamilarasi dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah pengembangan media pembelajaran berbasis perangkat selular. Perbedaannya adalah media yang digunakan dimana dalam penelitianya Shanmugapriya dan Tamilarasi berbasis m-learning sedangkan peneliti akan menggunakan *Adobe Flash.*

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.

Fiki dan Samsudi (2012) dalam penelitiannya yang berjudul *Macromedia Flash Professional* 8 Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Kompetensi Sistem Rem. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin.*Vol. 12, No.1:21-24. Hasil uji dibuktikan dengan nilai rata – rata *pre test* sebesar 52,33 menjadi 69,67 pada *post test*. Hal ini membuktikan bahwa dengan pengembangan media pembelajaran telah meningkatkan hasil belajar siswa dari nilai awal 57,92 menjadi nilai akhir 79,31 dengan demikian terjadi pengingkatan sebesar 21,39 atau 36,93% dari nilai awal. Sementara pembelajaran menggunakan media ceramah konvensional diperoleh nilai awal 57,71 menjadi nilai akhir 63,43 dengan demikian terjadi peningkatan sebesar 5,72 atau 9,9% dari nilai awal.

Dari hasil penelitian tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa. Penggunaan media *audio visual* dapat diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif transmisi manual, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir adalah bentuk proses dari keseluruhan proses dalam penelitian, kerangka pikir mencakup variabel-variabel yang saling berhubungan. Kerangka pikir disusun berdasarkan teori yang telah dideskripsikan. Dalam menyusun kerangka pikir, dimulai dari variabel yang mewakili masalah penelitian.

Penelitian ini berawal dari adanya permasalahan yang muncul di SMK Palapa Semarang yakni siswa cukup kesulitan dalam memahami kompetensi transmisi manual dari mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Daya, hal ini disebabkan materi sistem transmisi manual tergolong materi yang cukup luas, dikarenakan jenisnya yang sangat beragam,komponennya yang sangat banyak dan sistem kerjanya yang cukup rumit membuat, penggunaan sumber belajar dan media pembelajaran yang kurang, serta penggunaan smartphone android yang belum dimaksimalkan dalam menunjang proses pembelajaran.

Berdasarkan survei, siswa lebih cenderung menggunakan smartphone untuk media hiburan saja, sementara minat siswa terhadap media pembelajaran berbasis mobile cukup tinggi, sehingga diperlukan alternatif penyelesaian. Alternatif penyelesaian masalah yang dilakukan adalah dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif sistem Transmisi Manual berbasis Adobe Flash pada sistem operasi Android. Harapannya dalam kegiatan belajar mengajar guru dan siswa lebih dimudahkan seperti : siswa bisa melihat dan mempelajari kembali materi yang sudah dipelajari dengan bantuan smartphone dan memaksimalkan pengunaan smartphone untuk membantu menunjang proses kegiatan belajar siswa. Selanjutnya, dilakukan pengujian untuk tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Setelah dilakukan pengujian, dilanjutkan dengan revisi produk sampai menghasilkan produk yang baik dan memenuhi syarat uji kelayakan yang ditentukan sehingga dapat dipublikasikan kepada pengguna.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan tentang Produk

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

1. Media 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 168 sehingga masuk dalam kriteria "sangat layak", sedangkan hasil penilaian dari ahli materi sebesar 112, sehingga juga masuk dalam kriteria "sangat layak".
2. Tanggapan siswa terhadap media pembelajaran interaktif transmisi manual sangat baik. Dengan hasil persentase penilaian sebesar 84% sehingga masuk dalam kategori sangat baik.
3. Media pembelajaran interaktif transmisi manual efektif dapat meningkatan pengetahuan dan pemahaman siswa pada materi transmisi manual setelah menggunakan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata hasil nilai siswa yang semula sebesar 60,33 menjadi 81,75 dengan peningkatan sebesar 21,41. Hasil perhitungan uji-t diperoleh t_{hitung} = 30,098 sedangkan t_{tabel} = 2,052 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 0,55 dengan kriteria peningkatan sedang.

B. Saran Pemanfaatan Hasil Pengembangan

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

1. Dilihat dari besarnya peningkatan pemahaman siswa setelah menerapkan media pembelajaran transmisi dalam penelitian, maka sebaiknya para guru menyarankan kepada para siswanya untuk dapat memanfaatkan media ini sebagai sarana untuk belajar mandiri di luar jam sekolah.
2. Berdasarkan saran yang diperoleh di lapangan perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis android untuk jenis transmisi otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. 2012. Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA. Vol.XII*, 2:216-231.

Ahmar, A.S. dan Rahman, A. 2017. Development of teaching material using an Android. *Global Journal of Engineering Education. Vol.19, 1: 75.*

Anwariningsih, S.H. dan Ernawati, S. 2013. Development of Interactive Media for ICT Learning at Elementary SchoolBased on Student Self Learning. *Journal of Education and Learning*. V7 (2) pp. 121-128.

Arikunto. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Cetakan ke-15*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Arkun, S. dan Akkoyunlu. 2008. A Study on the Development Process of a Multimedia Learning Environment According to the ADDIE Model And Students' Opinions of the Multimedia Learning Environment. *Interactive Educational Multimedia Journal of Barcelona University*. 17: 1-19.

Arsyad, A. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Aziza, N. dan Sudarsono. 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.02:153-159.

Cloil, J. (2013). Prinsip Kerja Transmisi Manual tipe Syncromesh Diaskses melalui .http://www.jundhacloil.blogspot.com/2013/09/1.html. Diunduh tanggal 17 Desember 2018 pukul 20.20 WIB.

Coughlan, S. (2015). Asia Peringkat Tertinggi Sekolah Global, Indonesia Nomor 69. Diakses dari http://www.bbc.com/indonesia/ majalah/2015/05/150513_majalah_asia_sekolah_terbaik. Diunduh pada tanggal 15 November 2017, pukul 13.00 WIB.

Damarwan, E.S. dan M, Khairudin. 2017. Development of an Interactive Learning Media to Improve Competencies. *1st International Conference on Technology and Vocational Teachers.* Vol. 102 : 26.

Developers. (2019). Dashboards: Platform Version. Diakses dari https://developer.android.com/about/dashboards/index.html. Pada tanggal 7 Mei 2019, pukul 08.10 WIB.

Fiki, Samsudi. 2012. *Macromedia Flash Professional* 8 Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Kompetensi Sistem Rem. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol.12, No.1:21-24.

Forumalb. (2012). Fungsi Bagian-Bagian Transmisi. Diakses dari http://forumalb.blogspot.com/2012/02/fungsi-bagian-bagian-transmisi.html. Pada tanggal 17 Desember 2018, pukul 17.30 WIB.

Istiqomah. (2011). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Untuk Meningkatkan Penguasaan EYD Pada Siswa SMA. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.

Khumaedi, M. 2012. Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin. Vol. 12. hal. 25-30.*

Kustandi, Sutjipto. 2011. *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Lee, W. M. 2011. *Beginning Android Application Development*. Indiana : Wiley Publishing.

Meier. 2010. *Professional Android 2 Application Development*. London: Wrox

Munir. 2013. *Multimedia: Konsep dan Aplikasi Dalam Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta.

Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.

Novriza. 2012. *Memperbaiki Transmisi.* (Modul). Medan: Tidak Dipublikasikan.

Purniawan, N. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Mata Pelajaran Konstruksi Bangunan Di SMK Negeri 2 Kebumen. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Rusman, Kurniawan dan Riyana. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Sadiman, A.S., Rahardjo dan Haryono. 2002. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Safaat, N. 2012. *Pemrogaman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung.

Shanmugapriya, M. dan A. Tamilarasi. 2011. Designing an M-Learning Application for a Ubiquitous Learning Environment in the Android Based Mobile Devices Using Web Services. *Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE)*,Vol.2, 1:30.

Sriyanti I. 2009. M-Learning: Alternatif Media Pembelajaran di LPTK. *Makalah Seminar Nasional Pendidikan*. Palembang: FKIP Unsri

Startcounter. (2018). Operating System Market Share Indonesia Nov 2017 - Nov 2018. Diakses dari http://gs.statcounter.com/os-market-share/all/indonesia. Diunduh pada tanggal 17 Desember 2018, pukul 17.30 WIB.

Sudjana, N. 1995. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar.* Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif,dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Sundayana, R. 2018. *Statistika Penelitian Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.

Susanti. (2016). Kemdikbud akan Perbanyak SMK Negeri. Diakses dari Okezone.com/Kemdikbud%20akan%20Perbanyak%20SMK%20Negeri %20%20Okezone%20News.html. Diunduh pada tanggal 15 November 2017, pukul 13.55 WIB.

Susilana, R dan Riana, C. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV. Wacana Prima.