KEEFEKTIFAN PENERAPAN MEDIA VIDEO ALAT EFI *SCANNER* TERHADAP PEMAHAMAN DIAGNOSIS SISTEM EFI PADA MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN KELISTRIKAN KENDARAAN RINGAN

SKRIPSI

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

oleh
Miftah
5202413035

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2017

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:
Nama : Miftah
NIM : 5202413035
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul Skripsi : Keefektifan Penerapan Media Video Alat EFI *Scanner* Terhadap Pemahaman Diagnosis Sisten EFI pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan

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

Panitia Ujian

		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Rusiyanto, S.Pd, M.T NIP. 197403211999031002	( )	15/5-2017
Sekretaris	: Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd, S.T, M.T NIP. 196901061994031003	( )	10/5-2017
	Dewan Penguji		
Pembimbing I	: Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd NIP. 196302131988031001	( )	9/5 2017
Pembimbing II	: Angga Septiyanto, S.Pd, M.T NIP. 1987091120150811004	( )	9/5 2017
Penguji	: Drs. Winarno Dwi Rahardjo, M.Pd NIP. 195210021981031001	( )	9/5-2017

Ditetapkan tanggal:

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Nur Qudus, M.T
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Miftah

NIM : 5202413035

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Keefektifan Penerapan Media Video Alat EFI *Scanner* Terhadap Pemahaman Diagnosis Sisten EFI pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan" ini merupakan hasil karya sendiri dan Belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 5 Mei 2017

Yang membuat pernyataan

Miftah

NIM. 5202413035

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai kaum itu sendiri yang mengubah nasib atau keadaan yang ada pada dirinya (Qs. Ar-Rad: 11)"

"Where there is a will there is a way"

"Yakinkan dirimu pada sebuah keputusan, Allah akan bukakan jalanmu, kamu hanya perlu usaha, do'a, dan bersabar".

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak Warda'i dan Ibu Kartini selaku kedua orang tua kandungku yang selalu mendo'akan, menyayangi dengan sepenuh hati dan motivasi terbesar dalam hidupku.
2. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd dan Angga Septiyanto, S.Pd, M.T selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan arahan.
3. Guru-guru SMK Negeri 1 Kedungwuni yang telah banyak membantu.
4. Semua pihak yang mendukung dan memberikan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan kelancaran dalam manyelesaikan skripsi saya yang berjudul "Keefektifan Penerapan Media Video Alat EFI *Scanner* Terhadap Pemahaman Diagnosis Sistem EFI pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan" sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Negeri Semarang.

Skripsi ini tidak lepas dari beberapa pihak yang telah membantu saya. Oleh karena itu, saya sampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Nur Qudus, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Basyirun, S.Pd, M.T selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif.
5. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan arahan dan motivasi bagi penulis.
6. Angga Septiyanto, S.Pd, M.T selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan dorongan dan masukan bagi penulis.
7. Drs. Winarno Dwi Rahardjo, M.Pd selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran sebagai penyempurnaan skripsi.

8. SMK Negeri 1 Kedungwuni yang telah berkenan menerima penulis untuk melakukan penelitian.
9. Orang tua terkasih dan tersayang yang telah memperjuangkan dan mengorbankan masa tuanya untuk mewujudkan mimpi dan cita-cita penulis.
10. Teman-teman seperjuangan program studi Pendidikan Teknik Otomotif yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.
11. Teman-teman alumni seangkatan di kelas TKR 2 Bocah Otomotif Loro Asli Otomotifer (BOTOL AO) yang selalu menghibur dari jauh disaat penat melanda.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini sangat diperlukan. Akhir kata, tanpa mengurangi makna skripsi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 5 Mei 2017

Penulis

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Miftah

NIM. 5202413035

ABSTRAK

Miftah. 2017. Keefektifan Penerapan Media Video Alat EFI *Scanner* terhadap Pemahaman diagnosis sistem EFI pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd dan Angga Septiyanto, S.Pd, M.T.

Kata Kunci: Media video, Keefektifan pembelajaran, *Scanner*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan media video sebagai media pengantar dan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman menggunakan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

Penelitian ini menggunakan metode tes, populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas XII TKR di SMK Negeri 1 Kedungwuni yang berjumlah 64 orang dan diambil sebagai sampel 1 kelas yang berjumlah 32 orang. Desain penelitian *one group pre test post tes design*. Pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli media dan ahli materi serta instrumen tes berupa pilhan ganda sebanyak 30 soal. Analisis data disajikan dalam tabel yang berupa hasil uji *pre test* dan *post test*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan uji validasi media dan ahli materi dinyatakan sangat layak. Hasil penelitian diperoleh data berupa nilai rata-rata *pre test* sebesar 57,50 dan rata-rata nilai *post test* sebesar 77. Peningkatan pemahaman peserta didik dikategorikan menjadi 3, yaitu: mudah (0,00–0,29), sedang (0,30–0,69) dan tinggi (0,700–1,00) dari hasil hitung *N-gain* didapatkan nilai sebesar 0,46 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil uji hipotesis dengan α= 0,05 dan dk= n-1= 32-1= 31, maka t_{hitung}= 23,49 > t_{tabel}= 2,04 artinya H_0 ditolak sehingga ada peningkatan pemahaman mendiagnosis menggunakan alat EFI *scanner* dengan perantara media video pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan. Penggunaan media video dalam pembelajaran mempunyai sumbangan relatif sebesar 81,45% dan sumbangan efektif sebesar 27,69% sehingga dapat disimpulkan bahwa media video efektif digunakan sebagai pengantar pembelajaran.

Saran dalam penelitian ini adalah guru dapat menggunakan media video sebagai pengantar proses pembelajaran peserta didik pada kompetensi dasar sistem bahan bakar injeksi bensin karena terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman hasil belajar peserta didik. Penggunaan media video harus didukung dengan *software* yang mampu digunakan untuk mengoperasikan media video pada komputer sehingga terhindar dari kendala teknis saat pemebelajaran berlangsung. Pengajar dapat mengembangkan penggunaan media video pada mata pelajaran yang lain sesuai dengan perkembangan teknologi di bidang otomotif. Peserta didik diharapkan mampu belajar secara mandiri karena media video dapat diterapkan pada *gadget* sehingga pembelajaran dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN iii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR SINGKATAN xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Identifikasi Masalah 4

C. Pembatasan Masalah 5

D. Rumusan Masalah 6

E. Tujuan Penelitian 6

F. Manfaat Penelitian 6

BAB II KAJIAN TEORI 8

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

A. Kajian Teori 8

B. Kajian Penelitian yang Relevan 28

C. Kerangka Pikir Penelitian 33

D. Hipotesis 34

BAB III METODE PENELITIAN 35

A. Jenis dan Desain Penelitian 35

B. Populasi dan Sampel 38

C. Variabel Penelitian 38

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 39

E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen 41

F. Teknik Analisis Data 43

BAB IV HASIL PENELITIAN 47

A. Deskripsi Data 47

B. Analisis Data 50

C. Pembahsan 53

BAB V PENUTUP 62

A. Simpulan 62

B. Saran 63

DAFTAR PUSTAKA 64

LAMPIRAN-LAMPIRAN 66

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 *Trouble Shooting* DTC 19

Tabel 2.2 Daftar Sensor pada Honda Jazz VTEC 21

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Tes 38

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Media 39

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Instrumen Terhadap Taraf Kesukaran 46

Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media 47

Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi Ahli Materi 47

Tabel 4.4 Hasil *Pre test* dan *Post test* 48

Tabel 4.5 Hasil Akhir Uji Normalitas 100

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas 103

Tabel 4.7 Hasil Uji t 105

Tabel 4.8 Hasil Uji Peningkatan Prestasi Belajar 106

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Letak Konektor Terminal ECU pada Honda Jazz VTEC 12

Gambar 2.2 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor A..... 13

Gambar 2.3 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor B..... 13

Gambar 2.4 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor C..... 13

Gambar 2.5 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor E..... 14

Gambar 2.6 Adaptor..... 15

Gambar 2.7 DLC *Main Cable*..... 15

Gambar 2.8 AC/DC *Power Adaptor*..... 15

Gambar 2.9 *Main Body*..... 16

Gambar 2.10 Nama-nama dan Letak Sensor pada Honda Jazz VTEC..... 16

Gambar 2.11 Nama-nama dan Tata Letak Sensor..... 17

Gambar 2.12 Saklar Kipas Pendingin..... 18

Gambar 2.13 Penjumperan pada Soket 2P..... 19

Gambar 2.14 MIL (*Malfungtion Indicator Lamp*)..... 19

Gambar 2.15 Tata Letak dan Fungsi Tombol-tombol pada Carman VG..... 22

Gambar 2.16 Tampilan *Display*..... 24

Gambar 2.18 Kerangka Pikir Penelitian..... 32

Gambar 3.1 Alur Penelitian..... 36

Gambar 4.1 Tampilan Sampul Depan..... 54

Gambar 4.2 Tampilan Sampul Belakang 55

Gambar 4.3 Tampilan Awal Media Video 55

Gambar 4.4 Tampilan Pengenalan Sensor pada Honda Jazz 56

Gambar 4.5 Tampilan Komponen *Main Body* 56

Gambar 4.6 Tampilan Mereset Sistem EFI secara Manual 57

Gambar 4.7 Tampilan Penggunaan *Scanner* Carman VG 57

Gambar 4.8 Tampilan Penutup 58

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
CKP	*Crankshaft Position*
DTC	*Diagnostic Trouble Code*
ECM	*Engine Control Module*
ECT	*Engine Coolant Temperature*
ECU	*Electronic Control Unit*
EFI	*Electronic Fuel Injection*
EGC	*Exhaust Gas Circulation*
EGR	*Exhaust Gas Recirculation*
ELD	*Electrical Load Detector*
EVAP	*Evaporative Emissition*
IAC	*Idle Air Control*
IAT	*Intake Air Temperature*
KK	Kunci Kontak
MAP	*Manifold Absolute Pressure*
MIL	*Malfungtion Indicator Lamp*
NEA	*National Education Association* (Asosiasi Pendidikan Nasional)
PCM	*Powertrain Control Module*
PGM-FI	*Programmed Fuel Injection*
PKKR	Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (mata pelajaran di jurusan TKR SMK Negeri 1 Kedungwuni)
SDM	Sumber Daya Manusia
SMK	Sekolah Menengah Kejuruan (satuan pendidikan)
TDC	*Top Dead Center*
TPS	*Trottle Position Sensor*
TKR	Teknik Kendaraan Ringan (nama jurusan/paket keahlian di SMK)
VSS	*Vihacle Speed Sensor*

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Uji Validitas Instrumen 66

Lampiran 2. Uji Reliabilitas Instrumen..... 103

Lampiran 3. Taraf Kesukaran 105

Lampiran 4. Uji Skala Tanggapan Ahli Media 107

Lampiran 5. Uji Skala Tanggapan Ahli Materi..... 108

Lampiran 6. Hasil *Pre test* dan *Post test* 109

Lampiran 7. Hasil Uji Normalitas..... 112

Lampiran 8. Hasil Uji Homogenitas 116

Lampiran 9. Hasil Uji Hipotesis 119

Lampiran 10. Hasil Uji Peningkatan Prestasi Belajar..... 121

Lampiran 11. Hasil Sumbangan Relatif dan Efektif..... 122

Lampiran 12. RPP 124

Lampiran 13. Instrumen Penelitian..... 140

Lampiran 14. Lembar Validasi Ahli Media 145

Lampiran 15. Lembar Validasi Ahli Materi..... 149

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Lampiran 16. Surat Tugas Pembimbing..... 158

Lampiran 17. Surat Tugas Penguji..... 160

Lampiran 18. Presensi Seminar Proposal Skripsi 161

Lampiran 19. Lembar Pernyataan Selesai Revisi 162

Lampiran 20. Surat Ijin Penelitian 163

Lampiran 21. Surat Keterangan Selesai Penelitian 164

Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian..... 165

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Manusia dapat menggali potensi dirinya sehingga menjadi manusia yang mempunyai akhlak, nilai sosial, budaya, ilmu pengetahuan, teknologi dan sebagainya karena adanya pendidikan. Dunia pendidikan saat ini semakin berkembang agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Guna meningkatkan kualitas pendidikan diperlukan berbagai terobosan, baik dalam pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran, dan pemenuhan sarana serta prasarana pendidikan. Satuan pendidikan yang ada di Indonesia adalah SMK (Sekolah Menengah Kejuruan). SMK adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang Pendidikan Menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs.

SMK merupakan satuan pendidikan yang mempunyai tujuan menghasilkan lulusan yang mempunyai kompetensi keahlian pada bidang tertentu sehingga dapat menciptakan SDM (Sumber Daya Manusia) yang kompeten dengan bidang yang dipilihnya (Permendikbud No. 70 Tahun 2013). Salah satu jurusan yang ada di SMK adalah TKR (Teknik Kendaraan Ringan) yang diharapkan mampu ikut bersaing di dunia industri khususnya bidang otomotif. Perkembangan industri otomotif

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

berkembang secara pesat sehingga harus meningkatkan kompetensi diri yang sudah ada

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

dengan perkembangan teknologi dibidang otomotif. Berawal dengan menggunakan mesin konvensional yaitu mesin dengan penggunaan karburator, dimana pemakaian bahan bakar masih diatur oleh sistem karburator. Berkembang dengan adanya mesin diesel karena mesin bensin dengan karburator masih ada kelemahan yaitu penggunaan bahan bakar yang boros, sehingga dikembangkan mesin diesel, dimana bahan bakar diatur oleh *nozzle*. Mesin diesel mampu mengatur penggunaan bahan bakar menjadi irit akan tetapi kerja pembakaran masih belum efektif karena membutuhkan tekanan kompresi yang tinggi dan juga suara atau getaran yang dihasilkan dari mesin diesel masih kasar.

Penggunaan mesin dengan karburator dan diesel telah dikembangkan dengan adanya mesin *Electronic Fuel Injection* (EFI) yaitu mesin yang dirancang untuk menentukan perbandingan jumlah bahan bakar yang tepat (optimal) dengan menyesuaikan pada karakteristik kerja mesin saat itu, yaitu keadaan jumlah dan temperatur udara yang masuk, kecepatan mesin, temperatur air pendingin, posisi katup *throttle,* pengembunan oksigen dalam pipa pembuangan dan kondisi penting lainnya (Suratman, 2011: 69). Mesin EFI dikontrol dengan menggunakan *Electronic Control Unit* (ECU) yang berfungsi mengatur kapasitas bahan bakar yang disemprotkan berdasarkan *signal* dari sensor-sensor. Perawatan mesin EFI sangat sederhana, namun membutuhkan biaya yang mahal. Hal ini menjadi salah satu pertimbangan untuk menggunakan mesin EFI. Di dunia industri otomotif perawatan mesin EFI menguntungkan bagi perusahaan. Akan tetapi masih banyak yang belum

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

tahu penggunaan alat untuk perawatan mesin EFI. Salah satu alat yang sering digunakan dalam perawatan mesin EFI adalah *engine scan/scanner. Scanner* berfungsi untuk mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada mesin EFI.

Perkembangan dunia otomotif ini mengharuskan lulusan atau peserta didik harus mempunyai keterampilan sesuai dengan bidangnya. Namun dalam proses pelaksanaan proses belajar mengajar di SMK Negeri 1 Kedungwuni yaitu pada mata pelajaran PKKR (Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan) masih ada kendala seperti keterbatasan alat saat praktik karena jumlah *scanner* yang tersedia tidak sebanding dengan *engine stand* yang digunakan saat praktik dan media yang digunakan sebagai pengantar praktik berupa penjelasan singkat oleh guru dengan media *power point* yang menampilkan teks dan gambar-gambar sehingga dapat menimbulkan rasa bosan dan salah tangkap pada peserta didik. Diperlukan adanya media pengantar pembelajaran guna meningkatkan pemahaman peserta didik pada mata pelajaran PKKR pada kompetensi dasar sistem bahan bakar injeksi bensin. Kompetensi dasar yang lengkap dan media alat atau bahan yang digunakan masih kurang akan menyebabkan setelah proses pembelajaran selesai peserta didik akan lupa dengan cara penggunaan alat tersebut. Agar peserta didik dapat memahami pengunaan alat *scanner*, maka diperlukan media yang sederhana dan dapat dipelajari dimanapun dan kapanpun. Dibutuhkan adanya media seperti media video untuk membantu peserta didik dalam memahami penggunaan alat *scanner* EFI.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Media video dipilih dengan alasan sebagai berikut: 1) Penggunaan media video dapat memudahkan peserta didik untuk mengingat kembali apa yang diajarkan di kelas walaupun proses belajar mengajar sudah selesai dalam waktu kapanpun dan dimanapun, 2) Video juga dapat digunakan untuk pembelajaran bagi peserta didik yang berhalangan masuk pada saat pembelajaran praktik. Sehingga peserta didik tersebut dapat belajar secara mandiri, 3) Media video ini dapat disimpan dalam format *3gp, mp4,* maupun format video yang lainnya sehingga banyak perantara yang dapat mempermudah peserta didik dalam belajar. 4) Media video dapat disimpan hingga seberapa lama pengguna itu menyimpannya, sehingga peserta didik dapat belajar kembali walau peserta didik tersebut sudah lulus maupun bekerja dalam dunia industri, pendidikan, atau pekerjaan lainnya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka akan dilakukan penelitian tentang keefektifan penerapan media video dalam penggunaan *scanner* terhadap pemahaman diagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam perkuliahan pada mata kuliah praktik motor bensin dan diesel adalah sebagai berikut:

1. Peserta didik mudah lupa dengan pembelajaran penggunaan alat EFI *scanner.*
2. Media pengantar yang digunakan berupa penjelasan singkat oleh guru dengan media *power point* yang menampilkan teks dan gambar-gambar penggunaan alat

EFI *scanner* sehingga dapat menimbukan rasa bosan dan salah tangkap pada peserta didik.

3. Alat praktik yang terbatas mengakibatkan peserta didik kurang maksimal dalam memahami penggunaan alat EFI *scanner*.

C. Pembatasan Masalah

Agar dalam penelitian ini jelas dan tidak menyimpang, maka perlu adanya pembatasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Media yang digunakan berupa media video sebagai media alternatif untuk menyampaikan proses belajar mengajar pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.
2. Materi yang diambil dalam mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan adalah tentang memahami dan memelihara sistem bahan bakar injeksi bensin dalam penggunaan alat EFI *scanner*.
3. Alat EFI *scanner* yang digunakan adalah *scanner* carman VG.
4. Video berisi tentang cara mendiagnosis kerusakan pada sensor-sensor sistem EFI.
5. Mesin yang digunakan adalah *engine stand* Honda jazz.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelayakan media video sebagai media pengantar mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan?

2. Bagaimanakah keefektifan penerapan media video alat EFI *scanner* terhadap pemahaman diagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelayakan media video sebagai media pengantar pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.
2. Untuk mengetahui keefektifan media video sebagai pengantar pembelajaran menggunakan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru :

a) Dengan adanya media video ini dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai pengantar dalam proses belajar mengajar.

b) Guru akan lebih mudah menjelaskan kepada peserta didik mengenai praktik pada penggunaan alat EFI *scanner* pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Bagi peserta didik :

a) Dengan adanya media video ini peserta didik akan lebih mudah untuk memahami praktik penggunaan alat EFI *scanner* untuk melakukan perawatan pada mesin EFI.

b) Dengan adanya media video ini peserta didik dapat belajar secara mandiri.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Menurut Bringgs dalam Hilmawan (2015: 10) pembelajaran adalah seperangkat peristiwa (*events*) yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan. Pembelajaran dikatakan efektif jika dalam pelaksanaan pembelajaran memberikan kemudahan untuk memahami materi yang diberikan oleh seorang guru.

2. Keefektifan Pembelajaran

Keefektifan pembelajaran dapat diartikan sebagai perlakuan dalam proses pembelajaran. Menurut Nieveen dalam Hobri (2009: 40) bahwa indikator atau kriteria efektif berkaitan dengan 4 hal , yaitu: (1) ketuntasan hasil belajar peserta didik, (2) aktivitas peserta didik dan guru menunjukan kategori baik, (3) kemampuan guru mengelola pembelajaran baik, (4) respon peserta didik terhadap guru positif. Indikator ini penting untuk dimaknai bahwa keberhasilan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan peserta didik ditentukan oleh efektifannya dalam upaya pencapaian kompetensi belajar.

3. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari medium, secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Menurut *National Education Association* (NEA) dalam Nurseto (2011: 20) mendefinisikan "media sebagai segala benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut." Sedangkan pengertian media pembelajaran adalah wahana penyalur pesan dan informasi belajar. Media pembelajaran yang dirancang secara baik akan sangat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Nurseto, 2011: 34).

Macam-macam media pembelajaran dibedakan menjadi 3 yaitu:

a. Media Auditif

Media auditif adalah media yang hanya mengandalkan suara saja seperti radio.

b. Media Visual

Media visual adalah media yang hanya menampilkan gambar contohnya animasi dan film.

c. Media Audio Visual

Media audio visual adalah media yang mempunyai unsur suara dan gambar. Kemampuan media ini lebih baik dari kedua jenis media di atas. Media yang termasuk ke dalam media audio video adalah video dan multimedia.

4. Media *berbasis* video

Menurut Suwarna dan Primavera (2014: 123) "video merupakan media audio-visual yang dapat mengungkapkan objek dan peristiwa seperti keadaan

sesungguhnya." Dengan menggunakan media video, maka proses belajar mengajar akan lebih bermakna sehingga informasi yang disampaikan dapat dipahami secara utuh. Menurut Oktaviani dan Widodo (2013: 40) "Media audio visual adalah media yang penyampaian pesannya dapat diterima oleh indera pendengar dan indera penglihat. Dengan menggunakan media audio visual guru dapat menghemat waktu dan programnya dapat diulang-ulang, sehingga proses belajar dapat terjadi secara efektif dan efisien."

5. *Mesin*/**Motor Bakar**

Mesin merupakan alat yang merubah sumber tenaga panas, listrik, air, angin, tenaga atom atau sumber tenaga lainnya menjadi tenaga mekanik (*mechanical energy*) (Toyota *Service Training*, n.d: 3-1). Mesin yang merubah energi panas menjadi tenaga mekanik disebut motor bakar (*thermal engine*). Motor bakar dibagi menjadi 2 yaitu:

a. Motor pembakaran luar (*external combustion engine*)

Motor pembakaran luar yaitu tenaga panas yang dihasilkan diluar dari mesin itu sendiri.

b. Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*)

Motor pembakaran dalam yaitu tenaga panas yang dihasilkan dari dalam mesin itu sendiri. Motor pembakaran dalam yang umum digunakan pada mobil adalah jenis mesin bensin (*gasoline engine*) dan diesel (*diesel engine*).

1) Mesin bensin (*gasoline engine*)

Menurut Triyono (2012: 8) unsur utama yang mempengaruhi kerja motor bensin ialah kompresi, sistem bahan bakar dan sistem pengapian. Bila salah satu dari ketiga unsur tersebut tidak berfungsi, motor bensin tidak akan dapat hidup. Saat ini sistem bahan bakar bensin dibagi menjadi 2 golongan yaitu sistem yang menggunakan karburator yang disebut sistem bahan bakar konvensional dan sistem yang menggunakan bahan bakar listrik yang disebut EFI.

a) Sistem bahan bakar konvensional

Sistem bahan bakar konvensional merupakan sistem pada kendaraan yang menggunakan karburator sebagai pengatur sistem bahan bakarnya.

b) Sistem bahan bakar listrik/ EFI

Sistem EFI merupakan sistem pada kendaraan yang dikendalikan secara elektronik oleh sebuah ECU.

2) Diesel (*diesel engine*)

Nama diesel diberikan kepada sebuah mesin yang sesuai dengan nama penemunya yaitu Rudolf Christian Karl Diesel pada tahun 1858-1913. Menurut Suratman (2011: 6) mesin diesel pada dasarnya merupakan mesin pembakaran dalam yakni tekanan hasil pembakarannya menyebabkan piston bergerak turun naik. Beberapa perbedaan utama dalam operasi mesin diesel antara lain sebagai berikut:

a) Mesin diesel hanya memampatkan udara pada ruang bakar yang bertekanan tinggi sehingga temperature meningkat, lalu bahan bakar diinjeksikan maka pengapian (*ignition*) yang spontan terjadi dan membuat pembakaran.

b) Katup gas (*throttle valve*) pada mesin diesel bukan untuk mengontrol jumlah udara yang masuk. Jumlah udara sudah masuk pada langkah awal.

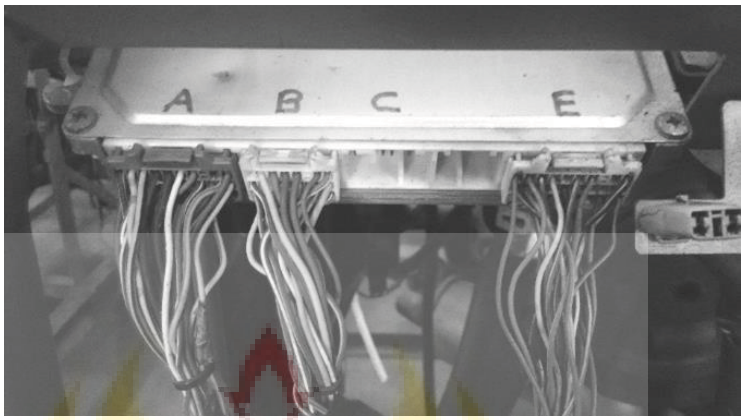
c) Outputnya dikontrol oleh peningkatan dan penurunan penginjeksian bahan bakar.

6. Sistem EFI

Sistem EFI merupakan sistem yang mengatur secara tepat jumlah bahan bakar yang dikirim ke mesin pada saat penginjeksian, sehingga dapat menjamin perbandingan bahan bakar dan udara yang ideal serta penggunaan bahan bakar setiap saat secara efisien (Suratman, 2011: 69). Sistem EFI dirancang untuk mampu mengatasi kekurangan yang muncul pada sistem konvensional. Selain itu, EFI juga dirancang untuk dapat memenuhi standar emisi gas buang. Sistem EFI dikontrol oleh sebuah ECU yang berfungsi untuk mengatur kapasitas bahan bakar yang disemprotkan berdasarkan sinyal dari sensor-sensor yang ada pada sistem EFI.

Penelitian ini akan menggunakan *engine stand* Honda Jazz VTEC. Sensor-sensor yang ada pada *engine stand* Honda Jazz VTEC yaitu *Intake Air Temperature* (IAT), *Manifold Absolute Pressure* (MAP), *knock sensor*, *Trottle Position Sensor* (TPS), *Crankshaft Position* (CKP), O_2 *sensor*, *Top Dead Center* (TDC), WTS, CMP dan ISC.

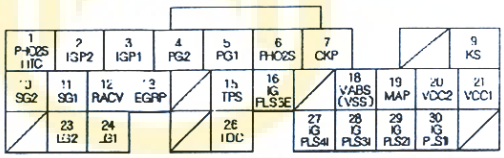
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.1 Letak Konektor Terminal ECU pada Honda Jazz VTEC

Terminal ECU pada Honda Jazz VTEC ada 4 yaitu konektor A (31P), B (24P), C (22P)[*2] dan E (31P). Setiap konektor mempunyai peran dan fungsi masing-masing.

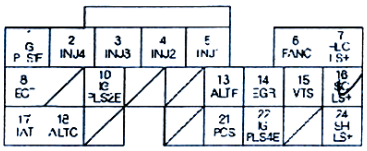
a. Konektor A (31P) berfungsi untuk mengaktifkan sensor IAC, *primary* HO2S dan *ignition coil*.



Gambar 2.2 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor A

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

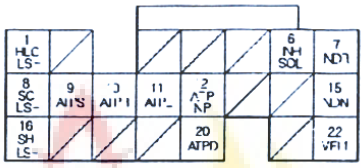
b. Konektor B (24P) berfungsi untuk mengaktifkan injektor dan *Continuos Variable Transmission* (CVT).



Gambar 2.3 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor B

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

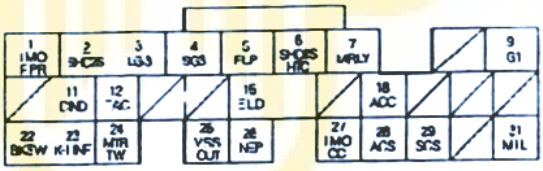
c. Konektor C (22P)*2 berfungsi untuk mendeteksi transmisi dan CVT.



Gambar 2.4 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor C

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

d. Konektor E (31P) berfungsi untuk mengaktifkan *Programmed Fuel Injection* (PGM-FI) dan *secondary* HO2S.



Gambar 2.5 Sisi Kabel Terminal Perempuan Konektor E

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

7. EFI *Scanner*

EFI *scanner* adalah sebuah alat yang memiliki keunikan tersendiri yang tidak dimiliki oleh alat lain dalam hal mendeteksi kerusakan yang terjadi pada sistem EFI (Adnyana dan Suyanto, 2013: 195).

a. Carman VG

Carman VG merupakan salah satu jenis *engine scanner/scan tool* yang biasa digunakan untuk melakukan pemeriksaan pada sistem EFI. Sehingga jika terdapat kerusakan pada kendaraan yang menggunakan sistem EFI akan terdeteksi.

b. Kelengkapan dan fungsi pada Carman VG

Kelengkapan pada carman VG meliputi:

1) Adaptor berfungsi untuk menurunkan tegangan.

Gambar 2.6 Adaptor

2) DLC *Main Cable* berfungsi untuk mereset ECU.

Gambar 2.7 DLC *Main Cable*

3) AC/DC *Power Adaptor* berfungsi untuk mengubah arus AC menjadi arus DC.

Gambar 2.8 AC/DC *Power Adaptor*

4) *Main Body* berfungsi untuk mengoperasikan dan menampilkan menu/fitur pada carman VG.

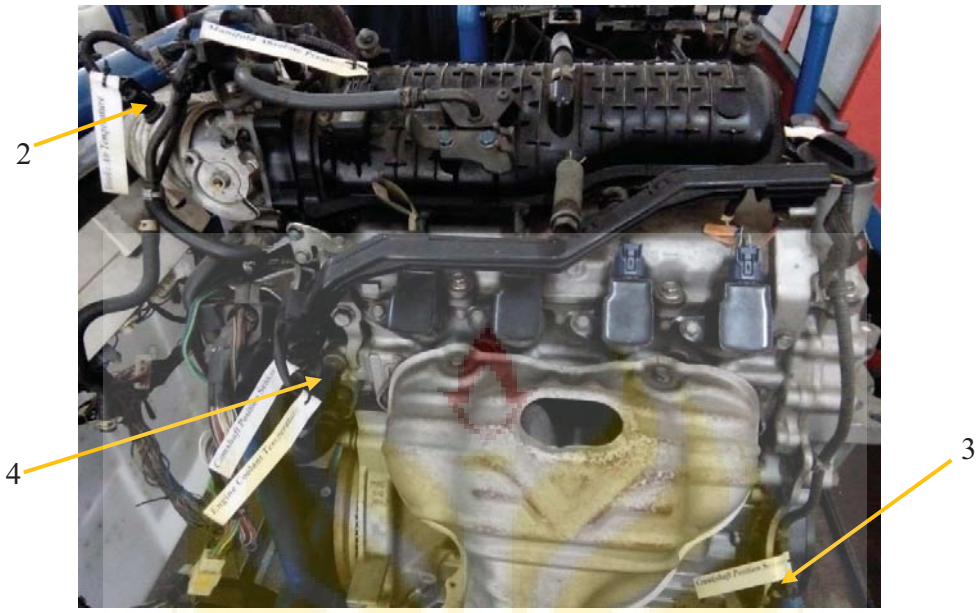
Gambar 2.9 *Main Body*

c. Langkah-langkah Mendiagnosis *Throble Shooting* ada 2 cara, yaitu:

1) Secara konvensinal atau dengan menjamper, langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Identifikasi nama-nama sensor dan tata letaknya pada *stand engine*.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.10 Nama-nama dan Tata Letak Sensor Pada Honda Jazz VTEC

(1) *Manifold Absolute Pressure* (MAP) *Sensor* berfungsi untuk mendeteksi tekanan-tekanan *intake manifold* sebagai pengatur jumlah udara yang masuk.

(2) *Intake Air Temperature* (IAT) *Sensor* berfungsi untuk mendeteksi temperatur udara yang masuk.

(3) *Crankshaft Position* (CKP) *Sensor* berfungsi untuk mendeteksi putaran mesin.

(4) *Engine Coolant Temperature* (ECT) *Sensor* berfungsi untuk mendeteksi temperatur air pendingin mesin.

Gambar 2.11 Nama-nama dan Tata Letak Sensor

(5) *Throttle Position* (TP) *Sensor* berfungsi untuk mendeteksi pembukaan *throttle valve*.

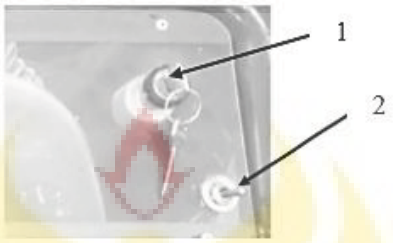
(6) *Knock Sensor* berfungsi untuk mendeteksi getaran atau ketukan tidak normal yang terjadi pada *engine*.

(7) *Engine Coolant Temperature* (ECT) berfungsi untuk mendeteksi temperatur air pendingin.

b) Persiapan awal, lakukan prosedur/langkah-langkah sebagai berikut: (1) Siapkan peralatan dan kelengkapan praktik, (2) Pasang kabel baterai, terminal positif baterai terhubung dengan terminal 30 pada motor starter dan terminal negative baterai terhubung dengan massa atau *body stand engine*, (3) Hidupkan *engine* dan nyalakan kipas pendingin, (4) Naikkan putaran mesin secara perlahan-lahan

(rasakan putaran dan suara mesin), (5) Pastikan kondisi *engine* normal (MIL pola normal), (6) Hidupkan engine ± 2 menit kemudian matikan.

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)



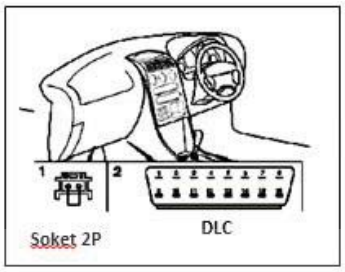
Gambar 2.12 Saklar Kipas Pendingin

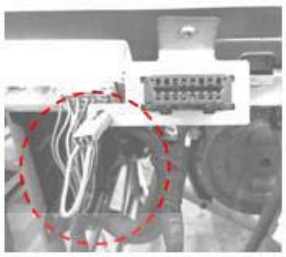
(1) Kunci kontak berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin.

(2) Saklar kipas pendingin berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan kipas pendingin pada mesin.

c) Pastikan kunci kontak dalam kondisi OFF.

d) Pembacaan DTC (*Diagnostic Trouble Code*) menggunakan kabel jumper dengan cara sebagai berikut: (1) Kondisikan kunci kontak (KK) pada posisi off, lakukan jumper pada soket 2P yang berada di sebelah DLC, (2) Hidupkan mesin beberapa saat (± 10 detik) kemudian matikan mesin, (3) Baca kedipan *Malfungtion Indicator Lamp* (MIL) (kode DTC) dengan memutar KK pada posisi ON. Catatan jika kedipan pada MIL nyala panjang berarti puluhan dan jika pendek berarti satuan. Pada *engine stand* Honda Jazz VTEC muncul kode 20 dan 70 dikarenakan kurang sempurnanya engine tersebut yaitu tidak adanya komponen ELD (20) dan fungsi *automatic transaxle system* (70) dan (4) Pelajari kode MIL Honda jazz pada tabel *Trouble shooting* DTC.

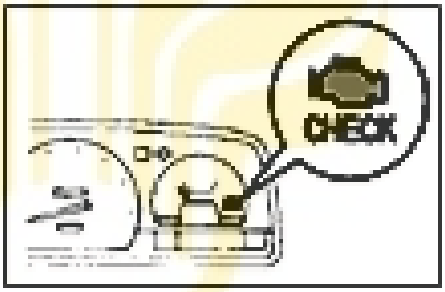




Gambar 2.13 Penjumperan pada Soket 2p

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

d. *Malfungtion Indicator Lamp* (MIL) berfungsi untuk memberikan peringatan kegagalan fungsi atau kerusakan fungsi pada sensor.



Gambar 2.14 MIL (*Malfungtion Indicator Lamp*)

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

Tabel 2.1 *Trouble Shooting* DTC.

No.	*Scan Tool* DTC (Honda DTC)	Komponen Deteksi
1.	P0107 (3-1)	Tegangan rendah pada sirkuit sensor *Manifold Absolute Pressure* (MAP)
2.	P0108 (3-2)	Tegangan tinggi pada sirkuit sensor MAP
3.	P0112 (10-1)	Tegangan rendah pada sirkuit sensor *Intake Air Temperature* (IAT)
4.	P0113 (10-2)	Tegangan tinggi pada sirkuit sensor IAT

5.	P0117 (6-1)	Tegangan rendah pada sirkuit *Engine Coolant Temperature* (ECT)
6.	P0118 (6-2)	Tegangan tinggi pada sirkuit ECT
7.	P0122 (7-1)	tegangan rendah pada sirkuit *Throttle Position* (TP) *sensor*
8.	P0123 (7-2)	Tegangan tinggi pada sirkuit TP *sensor*
9.	P0131 (1-1)	Tegangan rendah pada *Primery Heated Oxygen Sensor* (*Primaryry* HO2S) (sensor 1)
10.	P0132 (1-2)	Tegangan tinggi pada sirkuit *Primaryry* HO2S (sensor 1)
11.	P0133 (61-1)*[3]	Respon pada *Primaryry* HO2S (sensor 1) lamban
12.	P0135 (41-2)	Gangguan fungsi pada *Primaryry* HO2S (sensor 1)
13.	P0137 (63-1)*[3]	Tegangan rendah pada *Secondary Heated Oxygen Sensor* (*Secondary* HO2S) (sensor 2)
14.	P0138 (63-2)*[3]	Tegangan tinggi pada *Secondary* HO2S (sensor 2)
15.	P0139 (63-3)*[3]	Respon pada *Secondary* HO2S (sensor 2) lamban
16.	P0141 (65-2)*[3]	Gangguan fungsi pada sirkuit *Secondary* HO2S (sensor 2)
17.	P0171 (45-2)*[3]	*Fuel supply* terlalu miskin
18.	P0172 (45-1)*[3]	*Fuel supply* terlalu kaya
19.	P0300 (7x-1)*[3]	*Random misfire*
20.	P0301 (71-1)*[3]	*Misfire* silinder no. 1
21.	P0302 (72-1)*[3]	*Misfire* silinder no. 2
22.	P0303 (73-1)*[3]	*Misfire* silinder no. 3
23.	P0304 (74-1)*[3]	*Misfire* silinder no. 4
24.	P0325 (23-1)	*Knock sensor circuit*, gangguan sistem
25.	P0335 (4-1)	*Crankshaft Position* (CKP) *sensor*, tidak ada sinyal
26.	P0336 (4-2)	CKP *sensor*, *interupsi intermittent*
27.	P0401 (80-1)*[3]	*Exhaust Gas Recirculation* (EGR) *valve*, tidak cukup air
28.	P0420 (67-1)*[3]	Efisiensi sistem katalis di bawah ambang batas
29.	P0443 (92-4)*[3]	*Evaporative Emission* (EVAP) *canister purge valve circuit*, gangguan fungsi
30.	P0500 (17-1)*[3]	*Vihacle Speed Sensor* (VSS) *circuit*, gangguan fungsi
31.	P0563 (34-2)	*Engine Control Module* (ECM)/*Powertrain Control Module* (PCM) *power source circuit*, tegangan tak terduga
32.	P1107 (13-1)	*Barometric Pressure* (BARO) *sensor circuit*, tegangan rendah
33.	P1108 (13-2)	BARO *sensor circuit*, tegangan tinggi
34.	P1297 (20-1)	*Electrical Load Detector* (ELD) *circuit*, tegangan rendah
35.	P1298 (20-2)	ELD *circuit*, tegangan tinggi
36.	P1351 (15-5)	Sirkuit *ignition coil* depan dari silinder no.1/4 gangguan

		fungsi
37.	P1352 (15-6)	Sirkuit *ignition coil* belakang dari silinder no.1/4 gangguan fungsi
38.	P1353 (15-7)	Sirkuit *ignition coil* depan dari silinder no.2/3 gangguan fungsi
39.	P1354 (15-8)	Sirkuit *ignition coil* belakang dari silinder no.2/3 gangguan fungsi
40.	P1361 (8-2)	*Top Dead Center* (TDC) *sensor*, *interupsi intermittent*
41.	P1362 (8-1)	TDC *sensor* tidak ada sinyal
42.	P1491 (12-3)	*Exhaust Gas Circulation* (EGC) *valve lift* tidak cukup
43.	P1498 (12-2)	EGC *valve position sensor circuit*, tegangan tinggi
44.	P1519 (14-3)	*Idle Air Control* (IAC) *valve circuit*, gangguan fungsi
45.	P1607 (0-2)	ECM/PCM *internal circuit*, gangguan fungsi
46.	P07xx (70-2)*[1]	*Automatic transaxle system*, gangguan fungsi
47.	P17xx (70-3)*[1]	*Automatic transaxle system*, gangguan fungsi

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

e) Kondisi soket 2P dalam keadaan terjumper lanjutkan pembacaan MIL. Lakukan dengan cara sebagai berikut: a) Pengkondisian sensor, b) KK posisi on, baca kedipan pada MIL, c) Pasang kembali konektor pada sensor, d) Lakukan secara bergantian.

Tabel 2.2 Daftar Sensor pada Honda Jazz VTEC

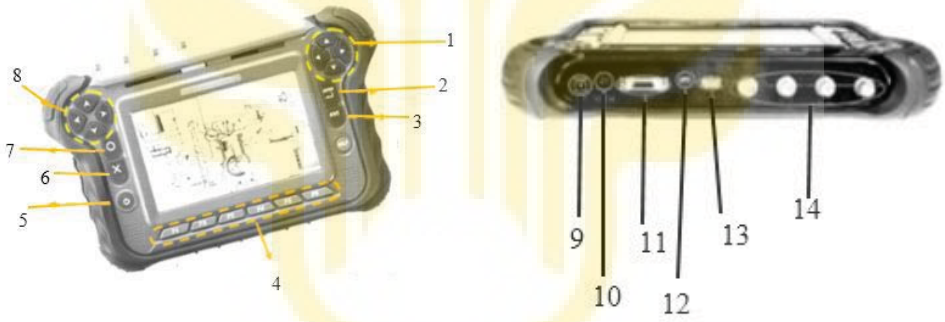
NO	SENSOR	PENGKONDISIAN
1.	WTS	Lepas konektor sensor kemudian hidupkan mesin sebentar (idle) setelah itu matikan engine (KK off)
2.	IAT	Lepas konektor sensor kemudian hidupkan mesin sebentar (idle) setelah itu matikan engine (KK off)
3.	MAP	Lepas konektor sensor kemudian hidupkan mesin sebentar (idle) setelah itu matikan engine (KK off)
4.	TPS	Lepas konektor sensor kemudian hidupkan mesin sebentar (idle) setelah itu matikan engine (KK off)
5.	CKP	Hidupkan engine > 1500 rpm kemudian lepas soket CKP sensor

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

f) Reset memory DTC ECU dengan cara sebagai berikut: a) KK Off dan lepas jumper soket 2P, b) Pastikan semua konektor sensor dalam kondisi terpasang dengan baik, c) Lepas negatif baterai selama minimal 10 menit, d) Setelah itu coba untuk memeriksa DTC kembali untuk memastikan bahwa pekerjaan mereset telah berhasil.

2) Secara otomatis atau dengan menggunakan carman VG, langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Identifikasi tombol-tombol pada carman VG.



Gambar 2.15 Tata Letak dan Fungsi Tombol-tombol pada Carman VG

(Sumber: Teknik Mesin UNES)

Keterangan:

1. *Direction Key* berfungsi untuk memilih menu yang digunakan untuk memindah ke atas, bawah, kiri dan kanan.
2. Enter berfungsi untuk memindahkan ke langkah selanjutnya.
3. Esc berfungsi untuk membatalkan atau kembali ke tampilan awal.
4. *Special Function Key* berfungsi untuk mengaktifkan program atau fungsi khusus.

5. *Power Button* berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan carman VG.
6. O *Button* berfungsi untuk melanjutkan langkah mendiagnosis kerusakan.
7. X *Button* berfungsi untuk membatalkan langkah yang dilakukan.
8. *Direction Key* berfungsi untuk memindahkan ke atas, bawah, *home* dan *end.*
9. *Power Connector* berfungsi untuk menghubungkan AC *adaptor* atau *battery*.
10. RS 232 *Connector* berfungsi untuk menghubungkan ke kabel RS 232.
11. DLC *Communication Cable Connector* berfungsi untuk menghubungkan kabel DLC.
12. USB *Port* berfungsi untuk menghubungkan ke *printer*.
13. USB *Port* berfungsi untuk menghubungkan ke *mouse*.
14. *Scope Terminal* berfungsi untuk menghubungkan ke terminal.

(Sumber: Nextech, 2008)

b) Siapkan kelengkapan praktik yang meliputi: (1) carman VG, (2) *engine stand* EFI dan (3) baterai.

c) Pasang kabel baterai dengan ketentuan sebagai berikut: (1) terminal positif baterai terhubung dengan terminal 30 pada motor starter dan (2) terminal negatif baterai terhubung dengan bodi atau massa. Jika terjadi kesalahan pemasangan, maka akan merusak *engine*.

d) Pastikan KK *engine* pada posisi off.

e) Pasang AC/DC *power adaptor* pada alat scan.

f) Pasang instalasi kabel scan tool pada soket DLC. Sesuaikan dengan jenis *engine*. Untuk *engine* Honda Jazz menggunakan DLC 3 tanpa adaptor. Kesalahan pemasangan bisa merusak alat scan.

g) Putar kunci kontak pada posisi on dan mesin mati.

h) Tekan tombol power pada carman VG. Tunggu beberapa saat sampai *display* menyala.

Gambar 2.16 Tampilan *display*

i) Masuk menu *vehicle diagnosis*

j) Pilih *vehicle diagnosis*, jenis engine yang akan discan adalah Asian pack 1

k) Pilih Honda, kemudian pilih fit/Jazz, pilih *engine* dan OBD – II – 16 PIN CONNECTOR

l) Masuk tampilan menu DIAG. MENU artinya data pada engine yang discan sudah terkoneksi pada alat scan.

m) Lihat kode DTC pada *engine* dengan langkah sebagai berikut: (1) Pilih *diagnositic code list* (F4), (2) Lihat kode diagnosa dan nama *signal*/sensor, (3) Tekan esc untuk keluar, dan (4) Masuk ke tampilan diagnosis menu.

n) Lakukan percobaan *Trouble* pada sensor dan lakukan pemeriksaan sebagai berikut: (1) Lepas salah satu konektor sensor di *engine* dengan hati- hati jangan sampai patah/rusak. (2) Pilih *diagnosis Trouble code* (F1), (3) Pilih enter, maka *scan tool* akan mendeteksi gangguan *signal*/sensor yang terjadi dan (4) Kembali ke menu diagnosis pilih diag. menu.

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

o) Perbaiki gangguan sensor dan hapus memori DTC ECU dengan cara sebagai berikut: (1) Pasang kembali konektor sensor yang tadi di lepas. ketika sensor tesebut telah diperbaiki sebenarnya kerja *engine* sudah normal kembali akan tetapi ECU masih menyimpan memory DTC yang terjadi, (2) Pilih DTC, (3) Pilih enter, maka *scan tool* akan mendeteksi DTC yang terjadi, (4) Pilih *erase*, maka akan muncul pilihan yes/no. pilih yes.

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

p) Lakukan pembacaan *current data* pada mesin sebagai berikut: (1) Pilih *current data*. (2) Pelajari *current data engine* yang terdeteksi (kondisi KK *on engine* mati). (3) Catat data *engine*. (4) Hidupkan *engine* pada putaran *idle* lalu catat data *current*. (5) Bila pengambilan data telah selesai matikan *engine*. (6) Putar kembali KK pada kondisi on. (7) Matikan alat scan dengan tekan esc, lalu pilih *return* (akan muncul tampilan awal) dan tekan tombol power beberapa saat hingga *scan tool off*. (8) Putar KK pada posisi *off*. (9) Lepas kabel DLC dari *engine*, kemudian rapikan semua kelengkapan praktik.

(Sumber: Teknik Mesin UNNES, n.d)

8. Tahapan Menyusun Media Video

Menurut Thiagarajan dkk dalam Buhari (2010) tahapan dalam pengembangan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

a) Tahap *Define*

Tahap *Define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *Define* mencangkup lima langkah yaitu:

1) *Front End Analysis* bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga diperlukan pengembangan bahan ajar.
2) *Learner Analysis* merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Karakteristik itu meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang berkaitan dengan topik pembelajaran, media, format dan bahasa yang dipilih.
3) *Concept Analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan yang tidak relevan.
4) *Task Analysis* bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya kedalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan.
5) *Specifying Instructional Objectives* berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian.

Pembuatan media video pada tahap ini yaitu menentukan ide berupa membuat media video, merumuskan masalah, mengumpulkan materi/bahan ajar, membuat garis besar isi media video dan membuat *story board*.

b) Tahap *Design*

Tahap *Design* adalah tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Tahap ini ada empat langkah antara lain:

1) *Constructing Criterion-Referenced Test* merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian *(define)* dengan tahap perancangan *(design)*.
2) *Media Selection* untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi.
3) *Format Selection* dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar.
4) *Initial Design* adalah rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum ujicoba dilaksanakan.

Pembuatan pada tahap ini yaitu menyusun media video sebagai pengantar proses belajar mengajar sesuai dengan *story board* dan instrumen tes sebagai evaluasi hasil pemahaman peserta didik pada kompetensi dasar bahan bakar injeksi bensin.

c) Tahap *Develop*

Tahap *Develop* adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan. Ada dua langkah yakni:

1) *Expert Appraisal* merupakan validasi ahli/praktisi. Penelitian ini menggunakan lembar validasi ahli media dan materi.

2) *Developmental Testing* untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar siswa, dan para pengamat terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Uji coba instrumen penelitian ini menggunakan tes.

Pembuatan produk pada tahap ini adalah proses editing guna menyelesaikan media video yang akan dilakukan uji validasi media oleh ahli.

d) Tahap *Disseminate*

Tahap *Disseminate* merupakan suatu tahap akhir pengembangan. Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok atau sistem. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam tahap *disseminate* antara lain:

1) Analisis pengguna adalah langkah awal dalam tahapan diseminasi untuk mengetahui atau menentukan pengguna produk yang telah dikembangkan.
2) Penentuan strategi dan tema penyebaran adalah rancangan untuk pencapaian penerimaan produk oleh calon pengguna produk pengembangan.
3) Penentuan waktu sangat penting khususnya bagi pengguna produk.
4) Pemilihan media penyebaran dalam penyebaran produk, beberapa jenis media dapat digunakan.

Media video yang dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai pengantar proses belajar mengajar kemudian diuji cobakan pada subjek penelitian. Penelitian ini akan diterapkan untuk pengantar proses belajar mengajar di juruan atau paket keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 1 Kedungwuni.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang sebelumnya telah diteliti untuk dapat dijadikan kajian dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

Penelitian pertama dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya oleh Oktaviani dan Widodo (2013) tentang pengaruh penerapan media pembelajaran audio visual terhadap proses dan hasil belajar kompetensi dasar membuat produk kue patiseri dari adonan cair pada peserta didik kelas x di SMK N 6 Surabaya menyatakan bahwa pengelolaan pembelajaran yang menerapkan media audio visual lebih baik daripada pengelolaan pembelajaran secara konvensional, data hasil belajar kognitif peserta didik belajar yang menerapkan media audio visual juga lebih baik daripada pengelolaan pembelajaran secara konvensional atau ceramah dilihat dari nilai N-gain peserta didik yang mana lebih tinggi kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Pada data hasil unjuk kerja peserta didik atau psikomotor dengan penerapan media audio visual secara keseluruhan mencapai ketuntasan sebanyak 100% sedangkan pada kelas kontrol tiga kelompok atau enam orang peserta didik harus mengalami remidial, karena nilai unjuk kerja yang berada dibawah KKM, sehingga dapat disimpulkan hasil unjuk kerja peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik, serta respon peserta didik terhadap penerapan media audio visual sangat positif, dimana sebanyak 99,21% peserta didik merespon "ya", dimana jika dikategorikan maka nilai untuk media tersebut adalah sangat layak.

Penelitian ini mempunyai kesamaan yaitu menggunakan media video sebagai media alternatif untuk pengantar pembelajaran. Perbedaannya yaitu pada penelitian

tersebut menggunakan media video untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dalam kompetensi dasar membuat produk kue patiseri dari adonan cair pada peserta didik. Sedangkan pada penelitian ini media video digunakan untuk mengetahui keefektifan media video sebagai pengantar pembelajaran menggunakan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

Penelitian kedua dilakukan di Jurusan Kimia FMIPA UNESA oleh Agustina dan Novita (2012) tentang pengembangan media pembelajaran video untuk melatih kemampuan memecahkan masalah pada materi larutan asam basa hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pencapaian kelayakan dari media pembelajaran sebagai berikut:

Persentase keseluruhan aspek dari penilaian ahli media dan guru kimia, dan didukung oleh respon peserta didik, dan hasil observasi aktivitas peserta didik, dan ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal ≥ 70%. Analisis data dari hasil validasi ahli media dan guru kimia terhadap media interaktif meliputi aspek: 1) Kesesuaian format media, 2) Kualitas materi pada media 80,77% dari skor kriterium. Tes hasil belajar peserta didik menunjukkan ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal sebesar 100%.

Penggunaan media video sebagai media pembelajaran alternatif merupakan kesamaan dalam penelitian ini. Perbedaannya yaitu pada penelitian tersebut menggunakan media video untuk memecahkan masalah pada materi larutan asam dan basa. Sedangkan pada penelitian ini media video digunakan untuk mengetahui

keefektifan media video sebagai pengantar pembelajaran menggunakan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Prasetya (2016) di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang berjudul Pengembangan Multimedia Interaktif Penggunaan Scan Tool Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mendiagnosis Kerusakan Pada Kendaraan EFI menyatakan bahwa hasil penelitian Multimedia interaktif penggunaan *scan tool* yang dikembangkan teruji valid. Hal ini dibuktikan melalui validasi oleh ahli media dan ahli materi serta didukung dengan uji ketertarikan peserta didik terhadap multimedia. Hasil validasi dari ahli media tentang multimedia yang telah dikembangkan sebesar 81% sehingga memenuhi kategori "sangat layak", sedangkan hasil validasi dari ahli materi tentang multimedia yang telah dikembangkan sebesar 72% sehingga memenuhi kategori "layak".

Pemanfaatan multimedia interaktif penggunaan *scan tool* yang dikembangkan teruji efektif. Hal ini dibuktikan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* didapatkan kenaikan nilai rata-rata sebesar 19,3 dari nilai rata-rata *pre test* yang semula sebesar 61,5 menjadi nilai rata-rata post test sebesar 80,8. Keefektifan multimedia juga dapat dilihat melalui hasil analisis uji-t diperoleh t_{hitung} sebesar 15,53 > t_{tabel} sebesar 1,70 sehingga Ho ditolak.

Kesamaan dari penelitian ini adalah menggunakan *engine scan* dari jenis yang sama dan penggunaan media interaktif sebagai media pembelajaran. Perbedaan penelitian ini yaitu penelitian tersebut menggunakan multimedia dan mencari

peningkatan hasil belajar sedangkan penelitian ini mencari keefektifan media video sebagai pengantar pembelajaran menggunakan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

Penelitian ke empat dilakukan oleh Tugrul di *Izmir University of Economics* yang berjudul *Student Perceptions of an Educational Technology Tool Video Recordings of Project Presentations* (2012) penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan video untuk mengevaluasi kinerja siswa sangat efektif dan berguna serta memuaskan dalam penyampaian proses pembelajaran. Hasil menunjukkan pengaruh positif video terhadap teknologi pendidikan, presentasi video yang direkam terintegrasi ke pembelajaran lingkungan meningkatkan sebesar 5.73 dimana nilai simpangan baku 1,16 dengan alpha sebesar 0,93. Keterampilan yang siswa dapat secara signifikan menguntungkan dalam karir masa depan mereka yang dirasakan dampak dari pengalaman pendidikan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi menjamin siswa dapat membuat menarik presentasi, untuk berkomunikasi dengan sukses dan untuk mengembangkan keterampilan yang berhubungan dengan karir didapatkan skor sebesar 6.14, SD = 0,83 dengan alpha = 0,81. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur dengan memberikan cara menggabungkan teknologi ke dalam pendidikan kelas untuk meningkatkan pembelajaran siswa.

Penelitian kelima dari Lee dan Liang (2012) yang berjudul *Using Video Technology to Diagnose EFL Students' Cognitive Learning Difficulties in Public Speaking* dalam penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan media video dari 26

siswa mereka mampu meningkatkan pengajaran di kelas karena instruktur dengan ini mengembangkan strategi pengajaran yang lebih baik dengan kursus desain lebih terfokus. Hal ini juga membantu siswa menyesuaikan strategi pembelajaran untuk memperoleh keterampilan berbicara di depan umum lebih efektif.

Persamaan penelitian ini yaitu menggunkan teknologi video yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman pada siswa. Perbedaannya adalah dalam penelitian ini video digunakan untuk pendidikan pemasaran dan bisnis, sedangkan penelitian yang akan dilakukan untuk mengetahui keefektifan media video sebagai pengantar pembelajaran menggunakan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Proses belajar mengajar yang berlangsung di SMK Negeri 1 Kedungwuni paket Keahlian Teknik Kendaraan Ringan masih terdapat kekurangan, salah satunya yaitu keterbatasan alat dan media pembelajaran pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan. Sehingga proses pembelajaran berjalan kurang maksimal dalam kompetensi dasar sistem bahan bakar injeksi bensin pada penggunaan *engine scan*/*scanner*. Untuk itu perlu adanya inovasi dalam pembelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

Pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan media video pada proses belajar mengajar sebagai pengantar kompetensi dasar sistem bahan bakar injeksi bensin mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan dalam

penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dan meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran. Pemahaman dan penguasaan praktik peserta didik dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik, untuk melihat hasil belajar peserta didik dapat dilakukan dengan melihat nilai dari tes yang telah diberikan. Tes tersebut bisa meliputi tertulis, praktik, maupun lisan.

Gambar 2.17 Kerangka Pikir Penelitian

D. Hipotesis

"Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering sering dituntut untuk melakukan pengecekannya" (Sudjana, 2005: 219). Dalam penelitian ini dirumuskan hipotesis sebagai berikut: ada peningkatan pemahaman mendiagnosis menggunaan alat *scanner* EFI dengan perantara media video pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMK Negeri 1 Kedungwuni pada kelas XII TKR 1 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Media video sebagai pengantar proses pembelajaran pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan dinyatakan valid. Hal ini dapat dibuktikan melalui lembar validasi oleh media dan ahli materi. Hasil validasi ahli media tentang penggunaan alat EFI *scanner* sebesar 39,5 dan dinyatakan sangat layak, sedangkan hasil validasi ahli materi diperoleh sebesar 74,7 yang termasuk dalam kategori sangat layak.
2. Pembelajaran yang menggunakan media video efektif dalam peningkatan pemahaman hasil belajar peserta didik pada kompetensi dasar sistem bahan bakar injeksi bensin. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* didapatkan kenaikan rata-rata sebesar 19,5 dari nilai *pre test* yang semula 57,50 menjadi nilai rata-rata *post test* sebesar 77.
3. Peningkatan pemahaman hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari hasil analisis uji t dan uji gain. Uji t diperoleh t_{hitung} sebesar 23,49 > t_{tabel} sebesar 2,04 sehingga H_0 ditolak yang artinya ada peningkatan pemahaman secara signifikan antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan media video, sedangkan uji gain menunjukkan peningkatan sebesar 0,46 dinyatakan dalam kategori sedang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

4. Media video efektif digunakan sebagai media pengantar dalam pembelajaran, hal ini dapat dilihat dari sumbangan efektif yang diperoleh sebesar 27,69%. Khususnya dalam pembelajaran penggunaan alat EFI *scanner* dalam mendiagnosis sistem EFI pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan.

B. Saran

Saran dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Guru sebaiknya menggunakan media video sebagai pengantar proses pembelajaran agar menarik perhatian peserta didik khususnya pada pembelajaran kompetensi dasar sistem bahan bakar injeksi bensin karena terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman hasil belajar peserta didik.
2. Penggunaan media video harus didukung dengan *software* yang mampu digunakan untuk mengoperasikan media video pada komputer sehingga terhindar dari kendala teknis saat pembelajaran berlangsung.
3. Pengajar dapat mengembangkan penggunaan media video pada mata pelajaran yang lain sesuai dengan perkembangan teknologi dibidang otomotif.
4. Peserta didik diharapkan mampu belajar secara mandiri karena media video dapat diterapkan pada *gadget* sehingga pembelajaran dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun.
5. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan media berbasis *flash*.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, I G.M. dan Suyanto, W. 2013. Penggunaan Efi Scanner Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat, Motivasi, Dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol. 3. Hal. 195.

Agustina, A. dan Novita, D. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Video untuk Melatih Kemampuan Memecah Masalah pada Materi Larutan Asam Basa*. Surabaya: FMIPA UNESA.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.

Buhari, B. 2010. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbahasa Inggris Berbasis Realistik pada SMP Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional*.(online). (https://bustangbuhari.wordpress.com/2011/08/25/four-d-model-model-pengembangan-perangkat-pembelajaran-dari-thiagarajan-dkk/). (accesed 24/1/2017).

Hadi, Sutrisno. 2004. *Analisis Regresi*. Yogyakarta: Andi.

Hilmawan, A. 2015. *Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Swansoft Berbasis Software Autocad Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Cnc*. Semarang: UNNES.

Hobri. 2009. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Developmental Research) (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Dia-Bermutu.

Lee, Y.J dan Liang, J.C. 2012. Using Video Technology to Diagnose EFL Students' Cognitive Learning Difficulties in Public Speaking. *Pocedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 64. Hal. 671-680.

Nextech. 2008. *Carmanscan VG Plus Manual.* USE: Nextech Corporation.

Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. Vol. 8. No. 1. Hal 20.

Oktaviani, D.A. 2013. *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran Audio Visual Terhadap Proses dan Hasil Belajar Kompetensi Dasar Membuat Produk Kue Patisari dari Adonan Cair pada Kelas X Di SMK N 6 Surabaya*. Surabaya: UNNESA.

Permendikbud No. 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan. (online). (http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud70/2013KDStrukturKurikulum-SMK-MAK.pdf). (accesed 22/1/2017).

Prasetya, M.I. 2016. *Pengembangan Multimedia Interaktif Penggunaan Scan Tool untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mendiagnosis Kerusakan pada Kendaraan EFI*. Semarang: UNNES.

Putri, N. 2012. Efektifitas Penggunaan Media Video Untuk Meningkatkan Pengenalan Alat Musik Daerah Pada Pembelajaran IPS Bagi Anak Tunagrahita Ringan Di SDLB 20 Kota Solok. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*. Vol. 1 No. 2. Hal 326.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sumarni, W. 2010. Penerapan Learning Cycle Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Generik Sains inferensia logika Mahasiswa Melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol. 4 No. 1. Hal 521 – 531.

Suratman, M. 2011. *Memelihara/Servis Sistem Bahan Bakar Bensin, Diesel, dan EFI*. Bandung: Armico.

Suwarna, I.P. dan Primavera, I.R.C. 2014. *Pengaruh Media Audio Visual (Video) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Konsep Elastisitas*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Teknik Mesin UNNES. n.d. *Job Sheet Praktik Motor Bensin (EFI)*. Semarang: UNNES.

Toyota Service Training. n.d. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: Toyota Astra Motor Training Center.

Triyono, W. 2012. *Modul Pemeliharaan/Servis Sistem Bahan Bakar Bensin*. Jakarta: Erlangga.

Tugrul, T.O. 2012. Student Perceptions of an Educational Technology Tool Video Recordings of Project Presentations. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 64 No. 156. Hal. 133-140.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG