



**PENGEMBANGAN MEDIA E-MODUL UNTUK  
MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA  
PADA KOMPETENSI *BASIC STANDARD TOOLS*  
DI SMK NEGERI 2 KENDAL**

**Skripsi**

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif**

**Oleh**

**Faizal Fatkhurohman**

**NIM.5202415036**

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

**2019**



### Persetujuan Pembimbing

NAMA : Faizul Fatkhurrahman

NIM : 5202415036

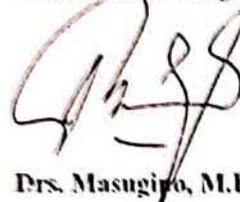
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul : Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan  
Pemahaman Siswa Pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di  
SMK Negeri 2 Kendal

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

Semarang, 28 Maret 2019

Dosen Pembimbing



Drs. Masugiro, M.Pd.

NIP. 195207212017091256

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di SMK Negeri 2 Kendal” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 15 April tahun 2019

Oleh

Nama : Faizal Fatkhurohman  
NIM : 5202415036  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Panitia

Ketua



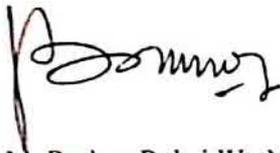
Rusyanto, S.Pd., M.T.  
NIP. 197403211999031002

Sekretaris



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

Penguji I



Dr. M. Burhan Rubai W., M.Pd  
NIP.196302131988031001

Penguji II



Adhetya Kurniawan., S.Pd. M.Pd  
NIP.198505172001041001

Penguji III/Pembimbing



Drs. Masugno, M.Pd.,.  
NIP.195207212017091256

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang



Dr. Nur Qudus, M.T.,  
NIP. 196901301994031001

## 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, Maret 2019  
Yang membuat pernyataan,



Faizal Fa khurohman  
NIM 5202415036

## **MOTTO**

Ikatlah ilmu dengan menulis (Sahabat Ali Bin Abi Thalib)

Semua penulis akan mati, hanya karyanya yang akan tetap abadi, maka tulislah  
sesuatu yang bermanfaat yang dapat membahagiakan kamu di akhirat nanti  
(Sahabat Umar Bin Khattab)

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka  
mengubah keadaan diri mereka terlebih dahulu. (Q.S. Ar Ra'd: 11)

Sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan (Q.S Al Insyirah: 5)

### **Persembahan:**

Untuk Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik Tercinta

Untuk Keluarga Pendidikan Teknik Otomotif Angkatan 2015

Untuk Keluarga Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2015

Untuk Keluarga Engineering Research Club FT UNNES

Untuk Keluarga Badan Eksekutif Mahasiswa FT UNNES 2018

Untuk Keluarga Rohani Islam Teknik FT UNNES

Untuk Keluarga Engineering English Club FT UNNES

Untuk Keluarga Wadah Aspirasi Mahasiswa Berprestasi FT UNNES

Untuk Keluarga Jamiyyah Maulidurrosul Arrohman FT UNNES

Untuk Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin yang sudah memberikan ilmu

## SARI

**Fatkurohman, Faizal. 2019.** Pengembangan Media E-Modul untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di SMK Negeri 2 Kendal. Drs. Masugino, M.Pd. Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif.

Materi BST (*Basic Standard Tools*) yang jumlah alatnya banyak dan bervariasi merupakan salah satu kompetensi dasar yang perlu dipahami siswa karena sangat berkaitan dengan materi yang ada pada matapelajaran pekerjaan dasar otomotif, karena begitu banyaknya cara penggunaan dan perawatan jenis alat sehingga cenderung sulit untuk dipahami siswa, salah satunya karena kurangnya sumber belajar yang lebih variatif dan menarik, yang menyebabkan nilai rata-rata siswa kurang dari KKM. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan E-Modul untuk meningkatkan hasil belajar (pemahaman) siswa, mengetahui kelayakan, dan tanggapan siswa terhadap E-Modul BST yang dikembangkan.

Model pengembangan E-Modul ini menggunakan pengembangan ADDIE. Model ini terdiri dari 5 tahap, yaitu: 1) *Analysis*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implementation*, dan 5) *Evaluation*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design (nondesign)* dengan model eksperimen *one group pretest-posttest design*. Jenis data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif. Analisis data menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan signifikansi antara *pretest* dan *posttest*, kemudian selanjutnya uji *n-gain* untuk ranah kognitif agar diketahui peningkatan hasil belajar masuk dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi.

Hasil penelitian dan pengembangan ini berupa E-Modul BST yang dapat membantu siswa dalam memahami dan menerapkan materi BST dengan baik. E-Modul ini memiliki gambar, video, audio, dan animasi didalamnya sehingga lebih menarik dan variatif. Berdasarkan hasil penelitian, e-modul dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini dapat dilihat dari selisih nilai rata-rata *pretest-posttest* sebesar 28,11 untuk ranah kognitif, dan 32,11 untuk ranah psikomotorik. Uji-t menunjukkan nilai  $t_{hitung} = 12,421$  dan  $13,830 > t_{tabel} = 2,040$ . Peningkatan hasil belajar siswa diperoleh rata-rata uji *N-Gain* = 0,603 dengan kriteria peningkatan sedang. Berdasarkan hasil uji kelayakan produk diperoleh persentase 91,25% untuk ahli media dan 85,90% untuk ahli materi, sehingga E-Modul yang dikembangkan memenuhi kategori sangat layak. Analisis tanggapan siswa terhadap E-Modul diperoleh sebesar 92,03% termasuk kategori sangat baik, sehingga dapat disimpulkan E-Modul membantu siswa dalam memahami materi BST.

**Kata Kunci :** ADDIE, BST, E-Modul, Pemahaman

## PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di SMK Negeri 2 Kendal”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan syafaat-Nya di yaumil akhir nanti, Amin.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T, Dekan Fakultas Teknik, Rusiyanto, S.Pd., M.T., Ketua Jurusan Teknik Mesin, Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T., Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Drs. Masugino M.Pd., Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dan atas berkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini.
4. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd., dan Adhetya Kurniawan S.Pd., M.Pd selaku penguji yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot, dan kualitas karya tulis ini.
5. Semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.

6. Bapak, ibu, kakak, adik tercinta, serta keluarga yang selalu menyayangi, memberi nasihat, semangat, doa, dan mendukung penulis sampai saat ini.
7. Teman-teman Pendidikan Teknik Otomotif angkatan 2015 yang telah menemani, mendukung, menginspirasi, dan memotivasi penulis untuk terus maju dan semangat.
8. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Kritik dan saran penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan.

Semarang, April 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN BERLOGO .....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
SARI .....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR SINGKATAN TEKNIS DAN LAMBANG .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Pembatasan Masalah .....	7
1.4 Rumusan Masalah .....	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	8
1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	10
1.8 Asumsi dan Keterbatasan .....	10
BAB II.LANDASAN TEORI .....	12
2.1 Deskriptik Teoritik .....	12
2.1.1 Pembelajaran .....	12
2.1.2 Modul Pembelajaran .....	19
2.1.3 E-Modul .....	22
2.1.4 <i>Basic StandardTools</i> .....	24
2.1.5 <i>3D Pageflip Professional</i> .....	55

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan .....	58
2.3 Kerangka Pikir Penelitian .....	61
2.4 Pertanyaan Penelitian .....	62
<b>BAB III.METODE PENELITIAN.....</b>	<b>63</b>
3.1 Model Pengembangan .....	63
3.2 Prosedur Pengembangan .....	64
3.3 Uji Coba Produk .....	70
3.3.1 Desain Uji Coba .....	70
3.3.2 Subjek Uji Coba .....	71
3.3.3 Jenis Data .....	71
3.3.4 Instrumen Pengumpulan Data .....	72
3.3.5 Teknik Analisis Data .....	79
<b>BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>85</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	85
4.2 Hasil Pengembangan .....	96
4.3 Pembahasan Produk Akhir .....	103
<b>BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....</b>	<b>108</b>
5.1 Simpulan .....	108
5.2 Keterbatasan Hasil Penelitian .....	109
5.3 Implikasi.....	109
5.4 Saran .....	110
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>111</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>116</b>

## DAFTAR SINGKATAN TEKNIS DAN LAMBANG

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

<b>Singkatan</b>	<b>Arti</b>
3D	3 dimension (3 dimensi)
BST	<i>Basic Standard Tools</i>
E-Modul	<i>Electronic Modul</i>
EXE	<i>Executable</i> (format dokumen berbentuk aplikasi)
HTML	<i>Hypertext mark up language</i> (konsep <i>hypertext</i> dalam suatu dokumen)
IPTEK	Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
JPG	<i>Joint photographic experts group</i> (format dokumen berbentuk gambar)
PDF	<i>Portable doc format</i> (format dokumen berbentuk naskah)
RPP	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
R&D	<i>Research and Development</i> (penelitian dan pengembangan)
SK/KD	Standar kompetensi/kompetensi dasar
SST	<i>Special Service Tools</i>
ZIP	<i>Zoning improvement</i> (pengkompresi data)

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Kompetensi dasar .....	18
<b>Tabel 3.1.</b> Kisi-kisi instrument untuk ahli media .....	72
<b>Tabel 3.2.</b> Kisi-kisi instrument untuk ahli materi .....	74
<b>Tabel 3.3.</b> Kisi-kisi soal kompetensi <i>basic standard tools</i> .....	75
<b>Tabel 3.4.</b> Kisi-kisi soal praktek <i>basic standard tools</i> .....	78
<b>Tabel 3.5.</b> Kisi-kisi angket tanggapan siswa .....	78
<b>Tabel 3.6.</b> Kriteria Faktor <i>Gain</i> Hasil Belajar .....	82
<b>Tabel 3.7.</b> Kriteria hasil tes psikomotorik .....	82
<b>Tabel 3.8.</b> Kriteria Kelayakan Produk .....	83
<b>Tabel 3.9.</b> Kriteria Tanggapan Siswa .....	84
<b>Tabel 4.1.</b> Data Uji Validitas Instrumen Tes .....	86
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Uji Normalitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (kognitif) .....	91
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil Uji Homogenitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (kognitif) .....	91
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil Uji-t (kognitif) .....	92
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Uji N-Gain .....	92
<b>Tabel 4.6.</b> Hasil Uji Normalitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (psikomotorik) .....	93
<b>Tabel 4.7.</b> Hasil Uji Homogenitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (psikomotorik) .....	93
<b>Tabel 4.8.</b> Hasil Uji-t (psikomotorik) .....	94
<b>Tabel 4.9.</b> Rekapitulasi Tanggapan siswa .....	94
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Analisis Data Tanggapan Siswa .....	95
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Data Validasi Ahli Media .....	96
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Penilaian Ahli Media .....	97

<b>Tabel 4.13</b> Hasil Data Validasi Ahli Materi .....	98
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Penilaian Ahli Materi .....	99
<b>Tabel 4.15</b> Saran oleh Ahli Media .....	100
<b>Tabel 4.16</b> Saran oleh Ahli Materi .....	100

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Kunci Pas .....	25
<b>Gambar 2.2.</b> Pas- <i>Ring</i> .....	25
<b>Gambar 2.3.</b> Kunci <i>Ring</i> .....	26
<b>Gambar 2.4.</b> Kunci Nipel .....	27
<b>Gambar 2.5.</b> Engkol Percepatan .....	27
<b>Gambar 2.6.</b> <i>Rachet</i> .....	28
<b>Gambar 2.7.</b> Batang Geser .....	28
<b>Gambar 2.8.</b> Batang Universal .....	29
<b>Gambar 2.9.</b> Batang Perpanjangan <i>Sock</i> .....	29
<b>Gambar 2.10.</b> Sambungan <i>Sock Universal</i> .....	30
<b>Gambar 2.11.</b> <i>Socket</i> segi enam .....	30
<b>Gambar 2.12.</b> Kunci <i>Sock</i> segi enam ganda .....	31
<b>Gambar 2.13.</b> Kunci Busi .....	32
<b>Gambar 2.14.</b> Kunci Roda .....	32
<b>Gambar 2.15.</b> Kunci <i>Allens</i> .....	33
<b>Gambar 2.16.</b> Kunci <i>Sock</i> Bintang .....	34
<b>Gambar 2.17.</b> Kunci <i>Adjustable</i> .....	34
<b>Gambar 2.18.</b> Obeng .....	35
<b>Gambar 2.19.</b> <i>Starting Punch</i> .....	36
<b>Gambar 2.20.</b> <i>Pin Punch</i> .....	37
<b>Gambar 2.21.</b> Tang Potong.....	37
<b>Gambar 2.22.</b> Tang Kombinasi .....	38

<b>Gambar 2.23.</b> Tang Cucut .....	38
<b>Gambar 2.24.</b> Tang Sambungan <i>Slip</i> .....	39
<b>Gambar 2.25.</b> Kunci Tang Air .....	39
<b>Gambar 2.26.</b> Kunci <i>Vice Grip</i> .....	40
<b>Gambar 2.27.</b> Tang Sirklip Dalam .....	40
<b>Gambar 2.28.</b> Tang Sirklip Luar.....	41
<b>Gambar 2.29.</b> Palu Konde.....	41
<b>Gambar 2.30.</b> Palu Kuningan .....	41
<b>Gambar 2.31.</b> Palu Plastik .....	42
<b>Gambar 2.32.</b> Palu Kulit.....	42
<b>Gambar 2.33.</b> Palu Karet .....	42
<b>Gambar 2.34.</b> Bor Listrik Portabel .....	43
<b>Gambar 2.35.</b> <i>Air Drill</i> .....	44
<b>Gambar 2.36.</b> <i>Portable Power Grinder</i> .....	45
<b>Gambar 2.37.</b> <i>Portable Impact Wrench</i> .....	45
<b>Gambar 2.38.</b> <i>Grinding Wheel</i> .....	47
<b>Gambar 2.39.</b> <i>Bearing Puller Attachment</i> .....	48
<b>Gambar 2.40.</b> Puler Perapat Oli.....	48
<b>Gambar 2.41.</b> <i>Universal Puller</i> .....	49
<b>Gambar 2.42.</b> <i>Clutch Aligning Tool</i> .....	49
<b>Gambar 2.43.</b> <i>Sliding Hammer</i> .....	50
<b>Gambar 2.44.</b> <i>Ring Compressor</i> .....	50
<b>Gambar 2.45.</b> <i>Piston Ring Expander</i> .....	51

<b>Gambar 2.46.</b> <i>Compression Tester</i> .....	51
<b>Gambar 2.47.</b> <i>Diesel Injector Tester</i> .....	52
<b>Gambar 2.48.</b> <i>Valve Spring Compressor</i> .....	52
<b>Gambar 2.49.</b> Kunci Filter Oli .....	52
<b>Gambar 2.50.</b> Pelumas Oli.....	53
<b>Gambar 2.51.</b> <i>Disc Brake Piston Compressor</i> .....	53
<b>Gambar 2.52.</b> <i>Coil Spring Compressor</i> .....	54
<b>Gambar 2.53.</b> <i>Hydrometer</i> .....	54
<b>Gambar 2.54.</b> Kunci Momen .....	55
<b>Gambar 2.55.</b> Lambang 3D <i>Pageflip Professional</i> .....	55
<b>Gambar 2.56.</b> Tampilan awal 3D <i>Pageflip Professional</i> .....	57
<b>Gambar 2.57.</b> Tampilan untuk memilih <i>Background</i> .....	57
<b>Gambar 2.58.</b> Tampilan <i>Insert File Document</i> .....	57
<b>Gambar 2.59.</b> Contoh Sampel Produk .....	58
<b>Gambar 3.1.</b> Model ADDIE .....	63
<b>Gambar 3.2.</b> Diagram Alir Prosedur Pengembangan .....	65
<b>Gambar 3.3.</b> Peta Konsep E-Modul .....	67
<b>Gambar 3.4.</b> Sampul <i>Cover</i> E-Modul .....	68
<b>Gambar 3.5.</b> Desain Halaman E-Modul .....	68
<b>Gambar 4.1.</b> Diagram batang nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (kognitif) siswa .....	89
<b>Gambar 4.2.</b> Diagram batang nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (praktek) siswa .....	89
<b>Gambar 4.3.</b> Grafik perbedaan <i>pretest</i> , <i>posttest</i> , dan ujian praktek .....	90
<b>Gambar 4.4.</b> Tampilan <i>cover</i> E-Modul sebelum & sesudah revisi.....	101

<b>Gambar 4.5.</b> Tampilan judul per sub menu sebelum dan sesudah direvisi .	101
<b>Gambar 4.6.</b> Tampilan batas antar sub materi sebelum direvisi .....	102
<b>Gambar 4.7.</b> Tampilan batas antar sub materi sesudah direvisi .....	102
<b>Gambar 4.8.</b> Tampilan tulisan pada jenis alat .....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Keterangan Penelitian .....	117
<b>Lampiran 2.</b> Surat Permohonan Validator Media 1 .....	118
<b>Lampiran 3.</b> Surat Permohonan Validator Media 2 .....	119
<b>Lampiran 4.</b> Surat Permohonan Validator Materi 1 .....	120
<b>Lampiran 5.</b> Surat Permohonan Validator Materi 2 .....	121
<b>Lampiran 6.</b> Daftar Nilai Siswa X TKRO 2 .....	122
<b>Lampiran 7.</b> Sampel Data Uji Coba Uji Validitas dan Reliabilitas .....	123
<b>Lampiran 8.</b> Tabel Analisis Butir Soal .....	124
<b>Lampiran 9.</b> Perhitungan Validitas Instrumen .....	126
<b>Lampiran 10.</b> Perhitungan Reliabilitas Instrumen .....	128
<b>Lampiran 11.</b> Hasil Penilaian Ahli Media .....	129
<b>Lampiran 12.</b> Rekapitulasi dan Analisis Penilaian Ahli Media .....	135
<b>Lampiran 13.</b> Hasil Penilaian Ahli Materi .....	137
<b>Lampiran 14.</b> Rekapitulasi dan Analisis Penilaian Ahli Materi.....	143
<b>Lampiran 15.</b> Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> (Kognitif) .....	145
<b>Lampiran 16.</b> Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> (Psikomotorik) .....	146
<b>Lampiran 17.</b> Uji Normalitas <i>Pretest</i> (Kognitif) .....	147
<b>Lampiran 18.</b> Uji Normalitas <i>Posttest</i> (Kognitif) .....	148
<b>Lampiran 19.</b> Perhitungan Uji Homogenitas .....	149
<b>Lampiran 20.</b> Perhitungan Uji-t .....	150
<b>Lampiran 21.</b> Uji <i>N-Gain</i> .....	152
<b>Lampiran 22.</b> Uji Normalitas <i>Pretest</i> .....	154

<b>Lampiran 23.</b> Uji Normalitas <i>Posttest</i> (Psikomotorik) .....	155
<b>Lampiran 24.</b> Perhitungan Uji Homogenitas .....	156
<b>Lampiran 25.</b> Perhitungan Uji-t .....	157
<b>Lampiran 26.</b> Instrumen Psikomotorik .....	159
<b>Lampiran 27.</b> Hasil Validasi Ahli Untuk Instrumen Psikomotorik .....	160
<b>Lampiran 28.</b> Sampel Angket Tanggapan Siswa dan Analisis .....	162
<b>Lampiran 29.</b> Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	165
<b>Lampiran 30.</b> Instrumen Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	175
<b>Lampiran 31.</b> Lembar Jawab Soal .....	188
<b>Lampiran 32.</b> Kunci Jawaban .....	189
<b>Lampiran 33.</b> Daftar Hadir .....	190
<b>Lampiran 34.</b> Peta Konsep .....	194
<b>Lampiran 35.</b> <i>Story Board</i> .....	195
<b>Lampiran 36.</b> Detail Produk Akhir .....	200
<b>Lampiran 36.</b> Dokumentasi Penelitian .....	203

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan kebutuhan bagi setiap umat manusia untuk dapat mengembangkan dan mempersiapkan dirinya untuk mengatasi dan menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi. Menurut Tania dan Susilowibowo (2013:1), pendidikan sudah menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan dan mengembangkan potensi sumber daya manusia. Sedangkan menurut Munib dkk (2016:28) “pendidikan dalam arti luas berarti suatu proses untuk mengembangkan semua aspek kepribadian manusia, yang mencakup: pengetahuannya, nilai serta sikapnya, dan keterampilannya”. Tujuan pendidikan negara Indonesia tercatat dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3, “Mengembangkan generasi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu dari jenis pendidikan nasional formal yang ada di negara Indonesia. Menurut Utami dan Hudaniah (2013:41) “SMK merupakan lembaga pendidikan yang bertujuan untuk memberikan bekal dan kecakapan khusus untuk dipersiapkan menuju dunia kerja dengan memberikan peningkatan kualitas pembelajaran”. Pembelajaran ini dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja (Bakar, 2018:67). *Improvement of*

*the quality of learning can be initiated from the lesson plan. Learning that's begins with the design, the quality improvement efforts of learning* (Siagian, 2014: 37). Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan adanya peningkatan kualitas pembelajaran dilihat dari rencana awal pelajaran yang dimulai dari desain pembelajaran.

Pembelajaran sendiri merupakan proses kegiatan belajar mengajar yang juga berperan dalam menentukan keberhasilan belajar peserta didik. Dalam hal ini timbul interaksi dan komunikasi antara pendidik dan peserta didik serta sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar (Rusman, 2013:3). Adapun komponen yang mempengaruhi berjalannya suatu proses pembelajaran untuk mewujudkan tujuan diatas yaitu: 1) guru, 2) siswa, 3) materi pembelajaran, 4) metode pembelajaran, 5) media pembelajaran, dan 6) evaluasi pembelajaran. Proses pembelajaran di sekolah menjadi suatu hal yang penting, karena dengan pembelajaran peserta didik mendapatkan pengetahuan baru, mengasah keterampilan, meningkatkan kinerja, dan pemahaman yang lebih (Nazir, et al., 2012:820). Perhatian peserta didik kepada materi sepenuhnya adalah tugas dari pendidik. Berbagai cara dapat digunakan untuk memusatkan perhatian peserta didik akan materi yang diajarkan, salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran. Media adalah alat bantu berupa fisik dan nonfisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam memahami proses pembelajaran agar lebih efektif dan efisien sehingga hasil belajar meningkat (Musfiqon, 2012:28). Perlunya media pembelajaran yang baik dan menarik ini karena pendidik zaman sekarang dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang

menarik sekaligus menghibur agar tidak kalah dengan teknologi informasi dan dunia hiburan yang semakin canggih.

Era disrupsi 4.0 sekarang ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin berkembang cepat. Salah satu bidang yang mendapatkan imbasnya adalah bidang pendidikan. *“On the other hand the rapid development of technology in the workplace must be accommodated by preparing teaching materials appropriate for the right target, and determine the learning strategy that allows students to obtain a complete learning experience”* (Triyono, 2015:55). Kegiatan pembelajaran menuntut dikurangnya metode ceramah dan diganti dengan pemakaian banyak media. Lebih-lebih setelah kurikulum di Indonesia menggunakan kurikulum 2013, kegiatan pembelajaran menekankan pada keterampilan proses dan *active learning*. Kurikulum 2013 ini menuntut peserta didik untuk lebih giat belajar lagi diluar jam pelajaran sekolah dengan memanfaatkan pesatnya perkembangan teknologi, yaitu media elektronik laptop atau gawai. Hasil observasi dan wawancara di SMK N 2 Kendal (30 November 2018) dengan salah satu guru pengampu sekaligus ketua jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) Hudi Hudoro S.Pd menunjukkan bahwa sekitar 77,8% guru belum memaksimalkan penggunaan media dalam proses pembelajaran, penggunaan media sebatas *power point*. Pengembangan-pengembangan media atau sumber belajar yang seharusnya bisa dilakukan oleh pendidik belum tampak. Menurut Depdiknas (2008a:5) *“Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari*

kurikulum”. Bentuk media dapat bervariasi dan dapat diinovasikan sesuai dengan perkembangan teknologi. Bentuknya bervariasi, dapat berbentuk modul cetakan, perangkat lunak, video atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru dalam pembelajaran (Depdiknas, 2008a:5).

Permasalahan di atas merupakan salah satu permasalahan dunia pendidikan yang masih perlu diatasi dan dicari solusinya, mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memilih media pembelajaran yang sesuai dan penggunaan sumber belajar yang tepat kepada peserta didik. Pemilihan media yang sesuai tentunya akan membantu mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, sehingga akan lebih menarik dan mudah dalam menerima materi belajar. Berdasarkan hasil observasi pada program pengalaman lapangan (PPL) pada tanggal 31 Juli-14 September 2018 bahwa kelengkapan jenis *basic standard tools* (BST) di SMK N 2 Kendal masih kurang dan media yang digunakan masih sebatas *power point*. Pengembangan media pembelajaran diperlukan agar lebih menimbulkan daya tarik oleh peserta didik. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran dalam bentuk Elektronik Modul (E-Modul).

Hasil observasi lain di SMK N 2 Kendal ternyata mata pelajaran Pekerjaan Dasar Otomotif khususnya kompetensi *basic standard tools (hand tools, power tools, special service tools)* belum mempunyai modul pembelajaran sendiri, hanya ada bahan ajar cetak yang dipinjamkan siswa pada waktu pelajaran berlangsung, padahal dapat menunjang kegiatan belajar mengajar di kelas maupun di rumah. Berdasarkan hasil wawancara dengan berbagai siswa SMK N 2 Kendal pada

tanggal 30 November 2018 bahwa sekitar 75% peserta didik membutuhkan media pembelajaran baru selain *power point*, pengembangan modul pembelajaran sangat dibutuhkan untuk menunjang pembelajaran di kelas. Modul berbasis elektronik merupakan opsi yang baik untuk pengembangan modul, dibuat dengan tampilan yang lebih menarik dari modul cetak dan memiliki banyak konten yang menunjang pengetahuan dan keterampilan peserta didik. E-modul ini juga mengimplementasi sistem *e-learning*, karena e-modul dapat dibawa kemana saja, dan dapat dipelajari dimana saja. “*E-learning systems provide learning opportunities that are free from the constraints of place and time, and support new teaching and learning approaches*” (Alhabeeb dan Rowley, 2018:1).

Kenyataannya seperti yang diungkapkan Hudi Hudoro S.Pd sebagai guru pengampu pelajaran Pekerjaan Dasar Otomotif bahwasanya media pembelajaran berbasis elektronik sangat dibutuhkan oleh peserta didik. Penggunaan fasilitas komputer/*android* diharapkan mampu menambah motivasi peserta didik dalam proses belajar. Baik itu kegiatan teori maupun praktik, karena salah satu persoalan dalam proses pembelajaran dikelas yaitu kurang optimalnya hasil dari peserta didik untuk kompetensi *basic standard tools*. Diketahui bahwa nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 75. Pada saat ulangan tengah semester (UTS) kompetensi peserta didik masih belum memenuhi untuk pembelajaran teori, dari 36 peserta didik 2,7% atau 1 peserta didik memenuhi KKM dan 97,2% atau 35 peserta didik belum memenuhi KKM. Melihat fasilitas yang ada di SMK N 2 Kendal dan menyelaraskan perkembangan zaman maka media pembelajaran berbasis elektronik merupakan opsi yang paling baik untuk

dikembangkan. Modul elektronik tersebut diharapkan dapat menghasilkan proses pembelajaran yang optimal.

Keadaan di SMK N 2 Kendal juga mendukung untuk pengembangan e-modul tersebut. Hasil wawancara dengan beberapa peserta didik juga mendukung pengembangan e-modul ini, karena 83,3% peserta didik mempunyai media pendukung seperti laptop/*andorid*. Harapan dari guru pengampu adalah e-modul ini dapat membantu peserta didik dalam memperkaya dan memperdalam pengetahuan dan keterampilan *basic standard tools* serta dapat meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan hasil literasi, wawancara, dan observasi diatas, didapatkan ide untuk pengembangan media pembelajaran e-modul *basic standard tools* yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu judul dalam penelitian ini yaitu “Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di SMK Negeri 2 Kendal”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Kebanyakan guru masih menggunakan media konvensional (*power point*) dalam menyampaikan materi.
- 1.2.2 Siswa membutuhkan proses pembelajaran yang luas, aktif, dan kreatif untuk berkreasi, sehingga perlu adanya pengembangan media pembelajaran yang mengikuti perkembangan zaman, salah satunya adalah E-Modul.

- 1.2.3 Siswa kurang bersemangat dan cepat bosan dengan apa yang disampaikan oleh guru melalui media konvensional, sehingga hasil belajar tidak maksimal.
- 1.2.4 Media pembelajaran atau modul yang digunakan sebelumnya kurang bervariasi untuk mendukung pembelajaran di sekolah pada mata pelajaran pekerjaan dasar otomotif.
- 1.2.5 Siswa merasa sumber belajar konvensional seperti buku ajar, dan *power point* kurang menarik, kurang bervariasi sehingga diperlukan E-Modul agar efektif dan efisien.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Permasalahan pada penelitian dengan judul “Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di SMK Negeri 2 Kendal”, mengenai modul elektronik semuanya tidak dapat dibahas dalam penelitian ini, oleh karena itu penelitian ini dibatasi permasalahan yang diangkat pada :

- 1.3.1 E-Modul yang dikembangkan adalah penggunaan *Basic Standard Tools* (BST) yang didalamnya meliputi *Hand Tools*, *Power Tools*, dan *Special Service Tools*
- 1.3.2 E-Modul dibuat mencakup materi yang meliputi deskripsi *Basic Standard Tools*, jenis-jenis dan fungsi *Basic Standard Tools*, penggunaan *Basic Standard Tools* sesuai prosedur, dan perawatan *Basic Standard Tools*.
- 1.3.3 Produk E-Modul yang dikembangkan berbentuk *flipbook* dan berekstensi *.exe*

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Adanya permasalahan yang jelas dalam suatu penelitian akan menjadikan proses pemecahannya dapat terarah dan fokus. Berdasarkan uraian identifikasi masalah dan pembatasan masalah, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut :

- 1.4.1 Seberapa besar kontribusi penggunaan E-Modul BST untuk meningkatkan pemahaman siswa?
- 1.4.2 Seberapa besar tingkat kelayakan E-Modul BST yang dikembangkan untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Kendal?
- 1.4.3 Seberapa baik tanggapan siswa terhadap E-Modul BST yang dikembangkan?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- 1.5.1 Mengetahui besar kontribusi penggunaan E-Modul BST untuk meningkatkan pemahaman siswa
- 1.5.2 Mengetahui tingkat kelayakan E-Modul BST yang dikembangkan untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Kendal.
- 1.5.3 Mengetahui tanggapan siswa terhadap E-Modul BST yang dikembangkan.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat teoritis maupun praktis, dan membawa dampak yang baik :

### 1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan bisa memberikan kontribusi yang baik bagi pendidik, siswa, dan masyarakat pada umumnya. Demikian pula diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya mengenai Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi *Basic Standard Tools* Di SMK Negeri 2 Kendal.

### 1.6.2 Manfaat Praktis

#### a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti dalam melakukan penelitian, mengetahui efektivitas pengembangan E-Modul BST untuk meningkatkan pemahaman siswa pada mata pelajaran pekerjaan dasar otomotif, menjadi bekal sebagai calon pendidik agar mampu mengidentifikasi masalah kemudian mencari solusi yang tepat pada permasalahan-permasalahan yang terjadi di kelas.

#### b. Bagi Guru

Meningkatkan kreativitas guru dalam penggunaan media untuk pembelajaran dalam menyampaikan materi, guru lebih mudah menjelaskan kepada siswa tentang jenis-jenis *Basic Standard Tools* dan cara penggunaannya. Guru mengembangkan bahan ajar cetak menjadi E-Modul untuk membantu pembelajaran pada mata pelajaran lainnya.

#### c. Bagi Siswa

Memacu semangat dan menambah ketertarikan siswa dalam pembelajaran penggunaan *Basic Standard Tools* pada mata pelajaran pekerjaan dasar

otomotif, siswa lebih termotivasi dalam mempelajari *Basic Standard Tools*, siswa dapat lebih memahami cara penggunaan *Basic Standard Tools* yang sesuai prosedur, sehingga dapat memperoleh hasil belajar yang maksimal.

d. Bagi Sekolah/Instansi

Media pembelajaran berupa E-Modul dapat memberikan ide bagi guru-guru untuk menggunakan E-Modul pada mata pelajaran lainnya dan dapat bermanfaat untuk diterapkan dalam proses pembelajaran atau sebagai inovasi media pembelajaran.

### **1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Berikut ini penjelasan mengenai spesifikasi produk yang dikembangkan, diantaranya :

1.7.1 *Software 3D Pageflip Professional (Flipbook)* sebagai salah satu aplikasi untuk pembuatan E-Modul BST.

1.7.2 E-Modul terdiri dari *cover*, pendahuluan, materi *basic standard tools*, dan evaluasi.

1.7.3 Format *file* E-Modul BST adalah *executable (.exe)*.

1.7.4 Ukuran E-Modul BST sesuai dengan tampilan *default software 3D Pageflip Profesional (Flipbook)* yaitu *640x480 pixel*.

1.7.5 E-Modul BST terdiri dari 70 halaman

1.7.6 Evaluasi pada E-Modul BST menggunakan software *I-Spring*.

## 1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dalam pengembangan E-Modul BST adalah sebagai berikut :

1.8.1 Pembelajaran di sekolah masih menggunakan media konvensional yang kurang mengikuti perkembangan zaman dan teknologi sekarang ini.

1.8.2 Adanya modul elektronik diharapkan dapat memudahkan belajar siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa

1.8.3 Setiap siswa memiliki sumber daya/peralatan untuk menggunakan E-Modul

Batasan dalam pengembangan E-Modul BST adalah sebagai berikut :

1.8.4 E-Modul yang dikembangkan dapat digunakan pada laptop/komputer dengan *windows XP* atau versi di atasnya.

1.8.5 E-Modul mendukung resolusi 640x480 *pixel* sesuai dengan tampilan *default*.

1.8.6 Soal evaluasi yang dimasukkan ke dalam E-Modul berupa soal pilihan ganda berbasis *I-Spring*.

1.8.7 Hasil keluaran *file* E-Modul BST berupa *executable (.exe)*, dapat dibuka secara langsung tanpa melalui *software*.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Deskripsi Teoritik**

##### **2.1.1 Pembelajaran**

Menurut Rifa'i dan Anni (2016:92) “proses pembelajaran merupakan proses komunikasi antara pendidik dengan peserta didik, atau antar peserta didik”. Proses komunikasi itu dapat dilakukan secara verbal, dan dapat pula secara nonverbal. Sedangkan menurut Sanjaya dalam Hidayatullah dan Rakhmawati (2016:84), proses pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi, dan berjalannya suatu proses komunikasi selalu melibatkan tiga komponen pokok, yaitu komponen pengirim pesan (guru), penerima pesan (siswa), dan pesan itu sendiri (materi pelajaran). Kemudian menurut Rusman (2013:1) pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain, komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, media, dan evaluasi. Berdasarkan ketiga pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses komunikasi yang melibatkan berbagai komponen yang dilakukan baik secara verbal maupun non verbal guna mencapai tujuan bersama.

Belajar merupakan proses perubahan individu ke arah yang lebih baik, lebih berkompeten dan berkualitas dari sebelumnya, serta membuat dirinya lebih bermanfaat untuk orang lain. Proses perubahan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor. Menurut Rifa'i dan Anni (2016:82) faktor-faktor yang

memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar adalah kondisi internal dan eksternal siswa. Selanjutnya menurut Rifa'i dan Anni (2015:78) menggolongkan faktor-faktor yang mempengaruhi belajar menjadi dua faktor, yaitu:

1. Faktor-Faktor *Intern*

Faktor *Intern* adalah adanya faktor dalam diri individu yang sedang belajar, meliputi:

a. Faktor Kondisi Fisik

Faktor fisik terdiri dari faktor kesehatan dan cacat tubuh. Kesehatan seseorang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan belajarnya. Proses belajar akan terganggu apabila kesehatan fisiknya dalam keadaan tidak baik.

b. Faktor Psikologis

Faktor psikologis yang mempengaruhi belajar yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan kondisi mental seseorang yang meliputi inteligensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan.

c. Faktor Kelelahan

Faktor kelelahan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu faktor kelelahan jasmani yang berhubungan dengan keadaan fisik dan faktor kelelahan rohani yang berhubungan dengan psikis.

## 2. Faktor-Faktor *Ekstern*

Faktor *Ekstern* adalah adanya faktor yang berasal dari luar diri individu, meliputi:

### a. Faktor Iklim

Faktor ini terdiri dari perubahan cuaca/iklim yang berubah, dari musim hujan ke musim kemarau, dan sebaliknya dari musim kemarau ke musim hujan dapat menyebabkan kondisi individu menjadi lemah/sakit.

### b. Faktor Sekolah

Faktor ini terdiri dari metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, media pembelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah

### c. Faktor Masyarakat

Masyarakat adalah faktor yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh tersebut terjadi karena keberadaannya siswa berada dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh komponen pembelajaran menghasilkan hasil belajar yang sesuai dengan tujuan belajar. Menurut Radityan dkk (2014:241) hasil belajar adalah bentuk akhir yang dicapai oleh siswa setelah melakukan pembelajaran, hasil belajar ini merupakan kemampuan intelektual yang terdiri dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik setelah mendapatkan pembelajaran. Sedangkan menurut Rifa'i dan Anni (2016:71) "hasil belajar merupakan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan

belajar”. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh peserta didik. Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan pendidikan baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin S. Bloom dalam Arifin (2014:21) yang secara garis besar membaginya dalam tiga taksonomi ranah belajar, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

1. Aspek kognitif, yaitu ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual. Bloom mengemukakan aspek kognitif terdiri dari enam kategori yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.
2. Aspek afektif, yaitu kemampuan yang mengutamakan perasaan, emosi, dan reaksi-reaksi yang berbeda dengan penalaran. Aspek afektif terdiri dari lima kategori yaitu penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian, dan pembentukan pola hidup.
3. Aspek psikomotorik, yaitu kemampuan yang mengutamakan keterampilan jasmani atau gerakan siswa yang meliputi gerakan refleks, dasar-dasar gerakan, *perceptual abilitis*, *pysical abilitis*, *skilled movement*, dan *nondiscursive communication*.

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar ranah kognitif dan hasil belajar ranah psikomotorik. Hasil belajar kognitif diambil dari tes soal pilihan ganda, dan hasil belajar psikomotorik diambil dari instrumen observasi pada saat praktek penggunaan *Basic Standard Tools*.

Kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam silabus mata pelajaran pekerjaan dasar teknik otomotif, yang akan diukur untuk ranah kognitif yaitu pemahaman (C2), penerapan (C3). Kompetensi dasar dalam materi *basic standard tools* yaitu: mengidentifikasi berbagai jenis-jenis *basic standard tools* sesuai fungsinya.

Kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam silabus mata pelajaran dasar teknik otomotif, yang akan diukur untuk ranah psikomotorik yaitu, meniru (P1), membiasakan (P2). Poin tersebut masuk dalam keterampilan kongkret. Keterampilan kongkret lebih bersifat fisik motorik yang cenderung merujuk pada kemampuan menggunakan alat. Kompetensi dasar dalam materi *basic standard tools* yaitu: menggunakan macam-macam *basic standard tools* sesuai standar operasional prosedur (SOP).

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah, Karakteristik pembelajaran pada setiap satuan pendidikan terkait erat pada Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi. Standar Kompetensi Lulusan memberikan kerangka konseptual tentang sasaran pembelajaran yang harus dicapai sedangkan dalam Standar Isi memberikan kerangka konseptual tentang kegiatan belajar dan pembelajaran yang diturunkan dari tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi. Pada kurikulum 2013, memiliki karakteristik pelaksanaan pembelajaran yang berbeda dari pelaksanaan pembelajaran kurikulum 2006. Berdasarkan hasil analisis terhadap kondisi pembelajaran yang diharapkan, maka diperoleh 14

karakteristik utama pembelajaran yang perlu guru terapkan dalam pembelajaran di Kurikulum 2013, yang meliputi:

1. Dari siswa diberi tahu menuju siswa mencari tahu.
2. Dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber.
3. Dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah.
4. Dari pembelajaran berbasis konten menuju pembelajaran berbasis kompetensi.
5. Dari pembelajaran parsial menuju pembelajaran terpadu; matapelajaran dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 menjadi komponen sistem yang terpadu
6. Dari pembelajaran yang menekankan jawaban tunggal menuju pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi
7. Dari pembelajaran verbalisme menuju keterampilan aplikatif
8. Peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisikal (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*)
9. Pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan siswa sebagai pembelajar sepanjang hayat
10. Pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ingmadyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*)
11. Pembelajaran berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat

12. Pembelajaran menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan di mana saja adalah kelas
13. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran
14. Pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya siswa

SMK N 2 Kendal mengikuti kurikulum 2013 yang dikeluarkan pemerintah.

Struktur kurikulum SMK N 2 Kendal menyatakan bahwa *basic standard tools* ini merupakan salah satu kompetensi yang tergabung pada kompetensi dasar kejuruan di Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif. Kompetensi dalam hal ini diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja. Kompetensi dasar kejuruan yang diharapkan adalah siswa mampu mengklasifikasi *basic standard tools* dan menggunakan *basic standard tools* sesuai dengan SOP. Penjelasan kompetensi dasar dapat dilihat pada **Tabel 2.1** berikut:

**Tabel 2.1** Kompetensi dasar *basic standard tools*

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.1 Mengklasifikasi jenis-jenis <i>hand tools</i>	4.1 Menggunakan macam-macam <i>hand tools</i> sesuai dengan SOP
3.2 Mengklasifikasi jenis-jenis <i>power tools</i>	4.2 Menggunakan macam-macam <i>power tools</i> sesuai dengan SOP
3.3 Mengklasifikasi jenis-jenis <i>special service tools</i>	4.3 Menggunakan macam-macam <i>special service tools</i> sesuai dengan SOP

(Sumber: Kemendikbud, 2017)

### 2.1.2 Modul Pembelajaran

Modul adalah materi ajar yang disiapkan secara khusus dan dikonseptkan secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu yang dikemas menjadi sebuah unit pembelajaran terkecil (modular) yang dapat digunakan pembelajar secara mandiri untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang telah ditetapkan (Direktorat Pembinaan SMA, 2017:3). Sedangkan menurut *Association of Educational Communication and Technology (AECT)* dalam Riyadi dan Qamar (2017:31) Modul pembelajaran merupakan suatu kumpulan pengalaman belajar (biasanya dalam bentuk belajar mandiri) yang dikonseptkan atau dibuat untuk mencapai tujuan khusus yang saling berkaitan; biasanya terdiri atas beberapa jam atau beberapa pertemuan. Depdiknas (2008b:3) menjelaskan “modul merupakan sarana pembelajaran yang mencakup materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya”. Sehingga, dapat ditarik kesimpulan dari ketiga pendapat di atas modul pembelajaran adalah kumpulan materi atau bahan ajar yang disusun dan didesain secara menarik berdasarkan kurikulum tertentu menjadi sebuah unit pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi peserta didik dalam proses pembelajaran.

Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran mandiri (*self-instruction*). Karena fungsinya yang seperti tersebut di atas, maka konsekuensi lain yang harus dipenuhi oleh modul ialah adanya kelengkapan isi; artinya isi atau materi sajian dari suatu modul haruslah secara lengkap dibahas lewat sajian-sajian sehingga dengan begitu para pembaca merasa cukup

memahami bidang kajian tertentu dari hasil belajar melalui modul. Pada penyusunan modul pembelajaran pasti terdapat suatu tujuan dan fungsi. Menurut Depdiknas (2008b:5-6), ada beberapa tujuan dan fungsi modul, sebagai berikut:

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian materi agar tidak terlalu bersifat verbal.
2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun pendidik.
3. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa atau pembelajar belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
4. Memungkinkan siswa atau pembelajar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Evaluasi modul dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar/modul yang dikembangkan sudah baik ataukah masih ada hal yang perlu direvisi/diperbaiki. Teknik evaluasi ini bisa dilakukan dengan beberapa cara, dalam penelitian ini teknik evaluasi menggunakan evaluasi dari ahli materi dan ahli media. Menurut Depdiknas (2008a:25), kisi-kisi media/bahan ajar yang baik dilihat dari segi materi dan media. Adapun komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

1. Kesesuaian dengan SK, KD
2. Kesesuaian dengan perkembangan anak

3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
4. Kebenaran substansi materi pembelajaran
5. Manfaat untuk penambahan wawasan
6. Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

1. Keterbacaan
2. Kejelasan informasi
3. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
4. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

1. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
2. Urutan sajian
3. Pemberian motivasi dan daya tarik
4. Interaksi (pemberian stimulus dan respond)
5. Kelengkapan informasi

Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:

1. Penggunaan font; jenis dan ukuran
2. Lay out atau tata letak
3. Ilustrasi, gambar, foto
4. Desain tampilan

Komponen-komponen diatas digunakan untuk membuat kisi-kisi ahli materi, ahli media, dan tanggapan siswa terhadap E-Modul yang dikembangkan.

### 2.1.3 E-Modul

E-Modul merupakan bentuk penyajian sumber belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi, dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar (Direktorat Pembinaan SMA, 2017:3). Menurut Fausih dan Danang (2015:3) dalam penelitiannya menjelaskan E-Modul adalah media elektronik yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang berisi satu unit bahan ajar untuk membantu siswa memecahkan masalah dengan kemampuannya sendiri. Definisi lain menjelaskan bahwa, *electronic book is portable hardware and software system that can display large quantities of readable textual information to the user, and lets the user navigate through this information* (Borchers, 1999: 1). Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan buku elektronik adalah sebuah perangkat keras (modul) dan perangkat lunak portabel yang dapat menampilkan sejumlah besar informasi-informasi teks yang mudah dibaca oleh pengguna, dan membiarkan pengguna mengetahui melalui informasi ini. Ketiga definisi yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa E-Modul adalah modul pembelajaran berbasis elektronik berisi bahan ajar atau kumpulan materi yang dibuat secara interaktif dan menarik menggunakan teknologi informasi yang canggih seperti komputer atau *android* yang didalamnya disisipkan sejumlah *link*, video tutorial, dan animasi dengan tujuan agar peserta didik memiliki sumber belajar mandiri.

E-Modul yang akan dikembangkan harus memiliki karakteristik yang diperlukan sebagai e-modul agar menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi dan minat penggunanya. Menurut (Direktorat Pembinaan SMA, 2017:3), dalam membuat e-modul yang baik harus memperhatikan lima poin utama yaitu *self instruction, self contained, stand alone, adaptif, dan userfriendly*.

1. *Self Instructional*, peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
2. *Self Contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul utuh.
3. *Stand Alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
4. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi
5. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya.
6. Konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak.
7. Disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer
8. Memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia.
9. Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi *software*.
10. Perlu didesain secara cermat (memperhatikan prinsip pembelajaran)

#### **2.1.4 Basic Standard Tools**

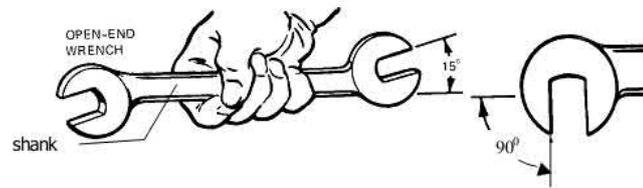
*Basic Standard Tools* (BST) adalah peralatan dasar yang sudah standar untuk digunakan sehari-hari dalam dunia otomotif, baik untuk melakukan *service* ringan maupun *service* berat. *Basic Standard Tools* ini terdiri dari 3 (tiga) jenis, yaitu *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools*. BST ini sangat penting untuk dipelajari oleh siswa SMK, karena kompetensi ini merupakan kemampuan awal para siswa untuk mengenal dan menggunakan alat-alat yang digunakan dalam dunia otomotif. Pada penelitian ini akan dijelaskan klasifikasi dari masing-masing *tools*, cara penggunaan sesuai prosedur, dan cara perawatan yang baik dan benar.

##### **2.1.4.1 Hand Tools**

Pekerjaan memasang dan melepas baut/mur, skrup, *snap ring* adalah pekerjaan yang hampir selalu ada disetiap unit kompetensi perbaikan kendaraan otomotif. Pekerjaan ini menggunakan *hand tools* dalam segala kegiatannya. *Hand Tools* sendiri adalah alat tangan yang dalam penggunaannya mengandalkan hanya tenaga manusia (Efendi, 2013:1). Berikut adalah macam-macam *hand tools*, cara penggunaannya, dan cara perawatannya:

#### **1. Kunci Pas**

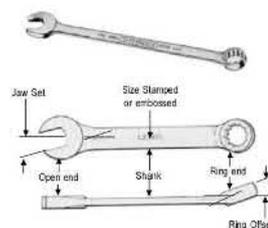
Kunci pas terbuat dari bahan baja tensil tinggi yaitu logam paduan *Chrome Vanadium*, kunci ini mempunyai tangkai (*shank*) dengan kepala di masing-masing ujung yang membuat sudut 15° terhadap tangkainya. Kunci ini digunakan untuk melepas baut/mur yang sudah dikendorkan dengan kunci *socket* atau *ring*. Kunci pas dapat melepas baut dengan cepat (Efendi, 2013:5).



**Gambar 2.1.** Kunci Pas  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 2. Kunci Pas-Ring

Kunci ini dapat digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan baut/mur terutama pada bagian-bagian yang tidak terjangkau oleh kunci *socket*. Kunci pas-ring cukup praktis, karena bagian ring digunakan untuk mengendorkan mur/baut yang masih kencang sedangkan bagian pasnya dapat untuk melepas dengan cepat setelah sudah kendur. Hati-hati mengencangkan baut/mur ukuran kecil, karena dapat menyebabkan baut patah (Efendi, 2013:6).



**Gambar 2.2.** Kunci Pas Ring  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 3. Kunci Ring

Sudut *offset* yang lazim adalah  $45^\circ$ . Sudut ini memungkinkan kunci dapat terpasang tepat pada mur/baut, dengan posisi yang sulit. Ujung persegi menutupi sudut mur/baut sepenuhnya, kemungkinan *wrench* untuk tergelincir sangat kecil. Ketika membuka *bolt* pada ruang terbatas, *wrench* dapat diangkat dan dimasukkan kembali. *Wrench* tidak didesain untuk diberi *extension* karena tidak akan tahan dan dapat slip atau mengalami kerusakan yang dapat berakibat cedera (Efendi, 2013:7).



**Gambar 2.3.** Kunci *Ring*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan Kunci Pas, *Ring*, dan Pas-*Ring* (Novriza, 2012:4-7) :

1. Pilihlah kunci pas, *ring*, dan pas-*ring* yang ukurannya sesuai
2. Pasanglah kunci pas, *ring*, dan pas-*ring* sedemikian rupa sehingga rahang-rahangnya sepenuhnya mencengkeram mur atau kepala baut, rahang-rahang tersebut harus sepenuhnya mencengkeram mur atau kepala baut agar kunci *ring* tidak selip/terlepas.
3. Tariklah kunci pas, *ring*, dan pas-*ring* tersebut ke arah anda untuk melepaskan mur atau baut tersebut

Pemeliharaan/Perawatan:

1. Jagalah agar kunci tetap bersih dengan membersihkannya dengan kain majun bersih
2. Simpanlah kunci tersebut di kotak alat, lemari atau gantungan di dinding
3. Periksalah kunci tersebut secara teratur untuk melihat bila telah aus.
4. Buanglah kunci yang telah rusak atau aus.

#### **4. Kunci Nipel**

Kunci nipel digunakan untuk mengencangkan/melepas baut pada sambungan-sambungan pipa yang serupa dengan sambungan-sambungan yang digunakan pada *injector line* atau pipa rem (Efendi, 2013:7).

Penggunaan Kunci Nipel:

1. Jangan menggunakan *extension* atau memukul dengan *hammer* untuk melipatgandakan kekuatan.
2. *Wrench* dalam penggunaannya harus ditarik, hindari mendorong atau menekan. Jika harus ditekan, tekan dengan tangan terbuka.



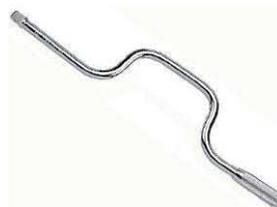
**Gambar 2.4.** Kunci Nipel  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 5. Kunci Socket

Kunci *Socket* adalah kunci yang berbentuk silinder dan terbuat dari logam paduan *Chrome Vanadium* dan dilapisi dengan nikel. Satu ujung mempunyai dudukan berbentuk segi 4, dan ujung lainnya berdimensi *hexagonal* yang digunakan untuk melepas atau memasang kepala baut atau mur dengan momen kekencangan tertentu (Novriza, 2012:5). Berikut jenis-jenis kunci *socket* :

### a. Engkol Percepatan

Alat ini digunakan untuk melepaskan dengan cepat baut atau mur yang sudah kendor. Penggunaan alat ini dibutuhkan ruang yang cukup, agar alat dapat bekerja dengan maksimal sesuai fungsinya (Efendi, 2013:9).



**Gambar 2.5.** Engkol Percepatan  
(Sumber : Efendi, 2013)

**b. Ratchet**

*Ratchet* adalah salah satu kelengkapan kunci *socket* yang digunakan untuk melepas/memasang baut atau mur yang sudah longgar, tanpa harus melepaskan kunci *sock* dari kepala baut atau mur. Selama proses melepas atau memasang cukup dengan cara menarik dan mendorong batang *ratchet*nya. Untuk mengubah arah putaran kunci *sock*, cukup dengan memutar kunci pembalik (Efendi, 2013:9).



**Gambar 2.6. Ratchet**  
(Sumber : Efendi, 2013)

**c. Batang Geser (T bar)**

Kunci “**T**” *Bar* digunakan untuk mengendorkan sebuah mur atau baut yang kondisinya sangat kencang, sehingga alat ini dapat diatur untuk menggunakan dua pegangan, agar memberikan tekanan yang lebih pada saat mengendorkan (Efendi, 2013:10).



**Gambar 2.7. Batang Geser “T”**  
(Sumber : Efendi, 2013)

**d. Batang Universal**

Alat ini pemegangnya bisa disambung dengan berbagai jenis penyambung, alat ini digunakan untuk mengendorkan baut-baut yang sangat kuat misalnya baut kepala silinder (Efendi, 2013:10).



**Gambar 2.8.** Batang Universal  
(Sumber : Efendi, 2013)

**e. Batang Perpanjangan *Sock***

Alat ini digunakan bersama dengan *ratchet* atau alat yang sama untuk menjangkau mur atau baut yang tidak terjangkau oleh *spanner*. Pastikan *extension* sejajar dengan kepala baut/mur dan *socket* terpasang dengan kuat serta tidak berada dalam posisi miring pada suatu sudut, hal ini untuk menghindari kerusakan kepala mur/baut (Efendi, 2013:11).



**Gambar 2.9.** Batang Perpanjangan *Sock*  
(Sumber : Efendi, 2013)

**f. Sambungan *Sock Universal***

Sambungan *sock universal* digunakan untuk melepas atau memasang baut/mur pada posisi-posisi yang menyudul dan tidak terjangkau dengan batang perpanjangan saja. *Universal joint* dapat digunakan dalam aplikasi apa pun dimana *ratchet* atau *extension* harus berada pada suatu sudut dengan *socket* (Efendi, 2013:11).



**Gambar 2.10.** Sambungan *Socket Universal*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan:

1. *Tool* ini khusus digunakan untuk menjangkau area yang sulit.
2. Yakinkan *socket* betul-betul pas dengan *nut* atau *bolt*, jika tidak maka dapat terjadi *slip* sehingga *tool* menjadi rusak dan beresiko timbulnya kecelakaan.
3. Jangan pernah menggunakan *standard* atau *power universal joint* dengan *impact wrench*. *Universal joint* lebih keras dan lebih rapuh dibanding *impact universal joint* dan akan rusak atau pecah saat digunakan.

**g. Socket segi enam**

Alat ini berdinding sangat tebal sehingga sangat kuat. Alat ini cocok digunakan bersama *impact gun*. Kunci *sock* secara umum memiliki bidang sentuh pada seluruh bagian kepala baut/mur dan lebih luas dibandingkan dengan kunci *ring*, sehingga kemungkinan merusak kepala baut sangat kecil. Oleh karena itu dalam pengencangan yang *extra* disarankan menggunakan kunci *sock* terutama yang segi enam (Efendi, 2013:12).



**Gambar 2.11.** *Socket segi enam*  
(Sumber : Efendi, 2013)

#### h. Kunci *sock* segi enam ganda

Alat ini kebalikan dari *sock* segi enam, karena berdinding tipis dan dibuat untuk digunakan dengan alat penggerak yang dioperasikan dengan tangan. Alat ini sangat serbaguna karena cocok dipakai pada mur atau baut dalam 12 posisi yang berbeda-beda (Efendi, 2013:13).



**Gambar 2.12.** *Socket* segi enam ganda  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan Kunci *Socket* (Novriza, 2012:6):

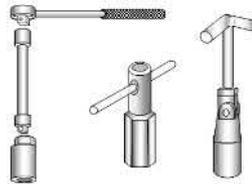
1. Penggunaan *socket spanner*: pilihlah *socket* yang cocok dengan mur atau kepala baut yang akan anda lepaskan
2. Pilih dan pasanglah batang *socket* yang cocok pada *socket*nya
3. Pasanglah *socket* pada baut/mur yang akan dilepas dan tariklah batang *socket* tersebut ke arah anda untuk melepaskan mur atau baut

Pemeliharaan/Perawatan:

1. Laplah *socket* dan asesorinya dengan kain yang bersih setelah digunakan
2. Jangan menggunakan *socket* atau batangan yang rusak karena *socket* atau batangan tersebut dapat terlepas dan menyebabkan anda terluka.
3. Jangan menggunakan *socket* atau asesorisnya bila kotor, atau terkena oli atau gemuk.

## 6. Kunci Busi

Alat ini dipasang dengan sisipan karet yang tidak hanya mencegah porselin pada busi agar tidak pecah, melainkan juga menahan busi untuk memudahkan pelepasan dan pemasangan. Kunci busi dirancang untuk mendapatkan perlakuan momen pengencangannya tidak terlalu kuat, maka kunci busi didesain dengan tangkai yang pendek (Efendi, 2013:13).



**Gambar 2.13.** Kunci Busi  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 7. Kunci Roda

Kunci ini digunakan untuk melepaskan dan memasang kembali pelak (*lug*) atau mur (*nut*) pada roda. Kunci ini biasanya mempunyai 3 atau 4 ujung *socket* dengan ukuran yang berbeda-beda yang menyesuaikan ukuran mur roda. Hal ini membuat sebuah *wheel brace* cocok untuk berbagai penggunaan pada kendaraan (Efendi, 2013:14).



**Gambar 2.14.** Kunci Roda  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan Kunci Roda (Novriza, 2012:8) :

1. Pasanglah *spoke* dengan ukuran yang sesuai dengan mur roda. Pastikan kunci terpasang sepenuhnya pada mur roda. Peganglah kunci dengan kedua tangan dan putarlah lengan untuk melepaskan mur roda.
2. Pastikan *socket* sepenuhnya terpasang pada mur roda. *Socket* yang kurang pas terpasang dapat menyebabkan *wheel spanner* selip dan anda dapat melukai diri anda.
3. Jangan gunakan kunci roda yang soketnya retak.

Pemeliharaan:

1. Jagalah kunci roda agar tetap bersih
2. Simpanlah kunci roda didalam lemari atau rak

#### 8. Kunci *Allens*

Kunci *allen*, disebut juga kunci *inbus* dibuat dari baja heksagonal *high tensile*, seringkali dibengkokkan dengan sudut yang tepat dan berbentuk huruf “L”. *Allen key* digunakan untuk melepaskan dan mengganti mur/sekrup yang kepala bautnya menjorok kedalam (*Allen headed cap*) (Efendi, 2013:14).



**Gambar 2.15.** Kunci *Allens*  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 9. Kunci *Sock* Bintang

Kunci ini mirip dengan kunci *sock* segi enam ganda, namun perbedaannya pada jenis kepala baut yang dibuka. Penggunaannya sama dengan kunci *sock* seperti pada umumnya (Efendi, 2013:15).



**Gambar 2.16.** Kunci *Sock* Bintang  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 10. *Adjustable*

Kunci ini digunakan hanya bila *spanner* atau *socket* yang tepat tidak tersedia. *Adjustable wrench* secara umum dipergunakan pada *bolt* atau *nut* ukuran tertentu (*special*) atau hanya ketika *open end*, *box end* atau *combination wrench* tidak tersedia. Meskipun *adjustable wrench* dapat dipergunakan pada macam-macam ukuran, namun penggunaannya tidak dapat mencengkeram *nut* atau *bolt* dengan baik, dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk slip dan merusak *fastener* (Efendi, 2013:15).



**Gambar 2.17.** *Adjustable*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Hindari mendorong *adjustable wrench*, memukulnya dengan *hammer*, atau menggunakan *extension*.

Penggunaan *Adjustable* (Novriza, 2012:7):

1. Atur pembukaan kunci inggris agar pas dengan mur atau bautnya. Tepatkan pembukaannya dengan menggerakkan mur yang dapat disetel sehingga rahang-rahangnya mencengkeram dengan kuat.
2. Pasanglah kunci pada mur dengan tepat dan aman sehingga daya tarik sepenuhnya berada pada rahang-rahang yang terkunci. Tariklah kunci pas ke arah anda untuk melepas mur.

Pemeliharaan/Perawatan:

1. Laplah kunci dengan kain bersih untuk menghilangkan debu atau gemuk
2. Lumasi mur pada penyetelnya dengan beberapa tetes oli mesin.
3. Simpanlah kunci di dalam kotak alat, lemari atau digantung di gantungan dinding.

## 11. Obeng

Obeng adalah alat untuk membuka atau mengencangkan skrup. Obeng terdiri dari batang yang terbuat dari baja keras berkualitas tinggi dengan satu mata pada satu ujungnya dan gagang terbuat dari plastik/kayu yang dicetak pada batangnya (Efendi, 2013:16).



**Gambar 2.18.** Obeng  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan Obeng *Standard* (Novriza, 2012:9) :

1. Pilih obeng dengan ukuran yang sesuai dengan skrup yang akan dikerjakan.

2. Tahan mata obeng dengan satu tangan dan arahkan ujungnya pada celah dengan tangan lainnya. Peganglah obeng pada posisi tegak lurus dengan skrup.
3. Putarlah obeng kuat dan mantap untuk melepaskan skrup.

Penggunaan Obeng Ketok (Novriza, 2012:11):

Penggunaannya yaitu dengan cara memukul ujung bodi obeng dengan palu sambil tangkai obeng ketok diputar sehingga *blade* memutar obeng ke kanan atau ke kiri (mengeraskan/mengendorkan). Posisi antara bilah obeng dengan skrup atau baut diupayakan harus tetap tegak. Dengan memutar *blade* obeng secara tiba-tiba, maka baut atau skrup yang kencang dapat dikendorkan dengan mudah, begitu pula sebaliknya.

Pemeliharaan Obeng:

1. Jaga kondisi obeng agar tetap bersih, gunakan lap/majun untuk membersihkan oli atau gemuk dari pegangannya atau mata pisaunya.
2. Buanglah obeng yang pegangannya patah atau ujungnya rusak.
3. Simpanlah obeng di dalam lemari, kotak alat atau gantungan dinding

## 12. *Starting Punch*

Alat ini adalah *punch* yang dilancipkan/diruncingkan sehingga membuatnya menjadi lebih kuat dibandingkan *pin punch*. Alat ini berfungsi sebagai pembuka awal sebuah *dowel* atau *retaining pin* sebelum menggunakan *pin punch* (Efendi, 2013:19).



**Gambar 2.19.** *Starting Punch*  
(Sumber : Efendi, 2013)

### 13. *Pin Punch*

Alat ini berbeda dengan *starting punch*, alat ini mempunyai diameter yang sama dari ujung hingga kerangka/bodinya. Alat ini berfungsi untuk melepaskan *pin* yang menahan komponen pada sebuah *shaft* dari tempatnya, yang sebelumnya diawali dengan *starting punch* (Efendi, 2013:20).



**Gambar 2.20.** *Pin Punch*  
(Sumber : Efendi, 2013)

### 14. Tang

Tang digunakan untuk memotong, membengkokkan, memegang, dan sebagainya. Macam-macam tang berikut ini:

#### a. Tang Potong

*Cutting jaw* dibuat pada sudut diantara kedua pegangan/gagangan. *Jaw* mempunyai dua permukaan pemotong, tanpa *jaw* datar ataupun gigi pencengkeram, dan bersudut sekitar 200 terhadap *handle* (Efendi, 2013:20).



**Gambar 2.21.** Tang Potong  
(Sumber : Efendi, 2013)

*Tool* ini dapat digunakan untuk melepaskan dan memasang *cotter pin*, memotong selang berdiameter kecil, pipa tembaga, baja berdiameter kecil, mengelupas isolasi dari kabel, dsb. Berhati-hatilah saat memotong kabel listrik.

Pastikan rangkaian sudah dimatikan untuk mencegah agar tidak terjadi percikan api atau sengatan listrik.

**b. Tang Kombinasi**

Alat ini memiliki banyak kegunaan. Rahangnya mempunyai gerigi untuk memegang benda rata dan memegang pipa, pemotong samping (*side cutter*), serta dua sambungan atau pemotong kabel (*wire cutter*). Alat ini juga bisa digunakan untuk melilit dan memotong kabel, menggenggam komponen-komponen bulat berukuran kecil dan membengkokkan logam yang tipis. Alat ini diketahui dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan (Efendi, 2013:22).



**Gambar 2.22.** Tang Kombinasi  
(Sumber : Efendi, 2013)

**c. Tang Cucut**

Alat ini memiliki rahang berukuran panjang dan diruncingkan dengan permukaan penggenggam yang bergerigi tajam. Alat ini digunakan dalam pekerjaan di ruangan-ruangan sempit, untuk membengkokkan dan membentuk kabel atau lembaran besi lunak (Efendi, 2013:22).



**Gambar 2.23.** Tang Cucut  
(Sumber : Efendi, 2013)

**d. Tang Sambungan Slip**

Alat ini mempunyai ciri salah satu pegangannya ada lubang kecil dan pegangan lainnya mempunyai lubang pin yang bisa digeser (*pivot pin*). Alat ini dapat digunakan untuk mencengkeram komponen-komponen kecil atau bisa diperbesar untuk mencengkeram komponen-komponen yang lebih besar (Efendi, 2013:23).



**Gambar 2.24.** Tang Sambungan Slip  
(Sumber : Efendi, 2013)

**e. Tang Air**

Alat ini mempunyai kelebihan yang sama seperti *slip joint pliers* namun dengan pemilihan ukuran jepitan yang lebih besar. Alat ini akan menjepit benda bundar atau bengkok dengan sangat kuat (Efendi, 2013:23).



**Gambar 2.25.** Tang Air  
(Sumber : Efendi, 2013)

*Tool* ini cocok untuk membengkokkan kabel, melepas dan memasang *clip* dan *spring*, dan *cramping* sambungan listrik.

**f. Vice Grip**

Alat ini biasanya digunakan sebagai skrup bangku (*vice*) portabel berukuran kecil untuk menahan komponen yang akan dilas, diruncingkan, dibor atau dipotong (Efendi, 2013:25).



**Gambar 2.26.** *Vice Grip*  
(Sumber : Efendi, 2013)

*Knurled adjusting screw* (pengatur) terdapat di bagian ujung *stationary handle* dan *release lever* (pembebas) terdapat pada *adjustable handle*.

**g. Tang Sirklip Dalam (*Internal Circlip Pliers*)**

Alat ini digunakan untuk melepaskan atau memasang *internal circlip* yang digunakan untuk menahan beberapa *gudgeon* pin didalam piston (Efendi, 2013:29).



**Gambar 2.27.** Tang Sirklipdalam  
(Sumber : Efendi, 2013)

Bagian-bagian ujung ini dapat masuk dengan pas pada lubang-lubang dalam *retaining ring* untuk mengembangkan atau menyusutkannya.

**h. Tang Sirklip Luar (*External Circlip Pliers*)**

Alat ini digunakan untuk melepaskan dan memasang *external circlip* seperti yang akan digunakan untuk menahan *bearing* pada *shaft*. Alat ini mempunyai gerakan ganda, sehingga pada saat tangan anda menutup, *jaw* terbuka (Efendi, 2013:30).



**Gambar 2.28.** Tang Sirklipluar  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 15. Palu

Palu merupakan alat yang dipakai sebagai pemukul untuk memasang dan melepaskan komponen-komponen mesin seperti pada pemasangan *bearing*, melepas sambungan pada *propeller shaft*, dan sebagainya.

### a. Palu Konde

Palu jenis ini mempunyai bola di salah satu ujung dan permukaan yang rata pada ujung lainnya. Palu ini digunakan untuk membulatkan paku keling (*rivet*), membentuk logam, memukul, dan pahat serta fungsi-fungsi lainnya yang sejenis (Efendi, 2013:27).



**Gambar 2.29.** Palu Konde  
(Sumber : Efendi, 2013)

### b. Palu Kuningan (*Brass Hammer*)

Palu ini digunakan untuk pemukulan berkekuatan sedang dan mencegah agar tidak rusak komponen-komponen yang dipukul (Efendi, 2013:27).



**Gambar 2.30.** Palu Kuningan  
(Sumber : Efendi, 2013)

**c. *Plastic Hammer***

Palu ini juga digunakan serupa dengan *brass hammer* namun ditujukan hanya untuk pemukulan ringan (Efendi, 2013:28).



**Gambar 2.31.** Palu Plastik  
(Sumber : Efendi, 2013)

**d. *Palu Kulit (Rawhide Hammer)***

Palu ini digunakan untuk memukul permukaan-permukaan benda yang sangat halus atau bahan-bahan lunak tanpa mengakibatkan kerusakan (Efendi, 2013:28).



**Gambar 2.32.** Palu Kulit  
(Sumber : Efendi, 2013)

**e. *Palu Karet (Rubber Mallet)***

Bagian kepala dibuat dari karet yang keras yang membuatnya sangat cocok untuk pemakaian seperti pada pekerjaan pemasangan ban (Efendi, 2013:28).



**Gambar 2.33.** Palu Karet  
(Sumber : Efendi, 2013)

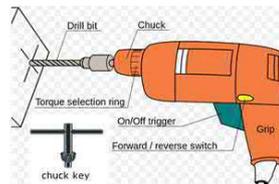
**2.1.4.2 *Power Tools***

*Power tools* adalah peralatan yang sumber tenaganya bukan dari tenaga manusia, tetapi tenaga menggunakan listrik atau tenaga pneumatik (gas). Alat-alat bertenaga atau *power tools* seperti *impact*, *drill*, *air hammer*, dan *grinder*

digunakan untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan (Efendi, 2013:54). Berikut macam-macam *power tools*, cara penggunaannya, dan cara perawatannya:

### 1. Bor Listrik Portabel

*Tool* ini dibuat cukup ringan untuk dipegang dengan satu tangan dan mudah untuk dioperasikan. Penggunaan utama adalah untuk membuat lubang. Bor dapat digunakan digunakan untuk *reamer*, mengamplas atau mengkilapkan permukaan. Jenis material yang akan dibor menentukan jenis mata bor (*drill bit*) (Efendi, 2013:58).



**Gambar 2.34.** Bor Listrik Portabel  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:58) :

*Drill* akan memberikan hasil yang lebih baik apabila digunakan sesuai dengan kecepatan yang tepat. Pastikan untuk memegang *drill* dengan hati-hati sehingga tidak merusak *drill bit* atau perlengkapannya. Jagalah agar area kerja bersih .

Perawatan (Efendi, 2013:58):

Jagalah kebersihan *drill* dari kotoran dan oli. Periksa kabel listrik apakah ada yang terkelupas dan mengalami kerusakan lainnya. Pastikan bahwa semua *bolt* dan *fitting* terpasang dengan kuat. Periksa operasi *trigger* dengan melepaskan *plug*. Gunakan hanya *chuck key* untuk mengencangkan *chuck*.

### 2. Air Drill

Bor angin (*Air drill*) digunakan dalam lingkungan *electric drill* tidak aman untuk digunakan. Misalnya, percikan api dapat menyalakan cairan yang mudah

terbakar. *Air drill* bergantung pada udara bertekanan maka *drill* ini tidak sekuat *electric drill* walaupun berputar secepat *electric drill* (Efendi, 2013:60).



**Gambar 2.35.** *Air Drill*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:60):

*Air tool* dipasang pada *air supply* melalui *fitting* yang dapat dihubungkan dan dilepaskan dengan mudah.

Perawatan (Efendi, 2013:60):

Gunakan hanya *key chuck* untuk mengencangkan *chuck*. *Air drill* perlu dilumasi dengan oli dan lubang oliya berada pada *handle*. Bersihkan area kerja, kemudian bongkar *air drill* dan simpan perlengkapan yang telah dibersihkan dengan aman.

### **3. *Portable Power Grinder***

*Portable power grinder* digunakan untuk menggerinda hasil pengelasan, menghaluskan permukaan, dan membersihkan karat. *Portable power grinder* digunakan di tempat yang tidak memungkinkan untuk mencekam benda kerja. *Portable power grinder* dipegang dengan tangan dan dioperasikan di atas bidang yang dikerjakan (Efendi, 2013:69).



**Gambar 2.36. Portable Power Grinder**  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:69):

Ketika menggunakan gerinda, dekatkan gerinda secara perlahan dengan benda kerja. Jangan menggerinda di sekitar gas yang mudah terbakar, di sekitar campuran atau material yang mudah terbakar. Jangan terlalu menekan gerinda, jika terlalu banyak penekanan akan memperlambat *motor* dan menyebabkan benda kerja menjadi panas, dapat menyebabkan distorsi terhadap logam.

Perawatan (Efendi, 2013:69):

Jaga kebersihan *portable power grinder* dari kotoran dan oli. Jangan membiarkan kotoran masuk ke dalam ventilasi udara. Periksa kabel listrik apakah ada yang terkelupas dan kerusakan lainnya. Pastikan semua *bolt, fitting* kencang dan jagalah gerinda tetap dalam kondisi yang baik. Periksa *mechanical operation* dari *control lever* dengan melepaskan *plug*.

#### 4. *Portable Impact Wrench*

*Portable impact wrench* digunakan untuk mengendorkan baut/mur dengan sangat cepat (Efendi, 2013:72).



**Gambar 2.37. Portable Impact Wrench**  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:72):

Pastikan memegang *wrench* dengan kuat sehingga *socket* tidak akan terlepas dari *bolt* atau *nut*. Jangan menggunakan *impact wrench* tanpa pembebanan. *Impact wrench* akan mengalami keausan lebih cepat jika tidak memiliki beban saat dioperasikan. Pastikan menggunakan ukuran *impact wrench* yang benar dan *socket* yang sesuai dengan *bolt* dan *nut*. Pastikan bidang yang dikerjakan dipasang dengan kuat sehingga tidak akan bergerak.

Perawatan (Efendi, 2013:72) :

Jaga kebersihan *impact wrench* dari kotoran dan oli. Jangan membiarkan kotoran masuk ke dalam sistem ventilasi udara. Pastikan penutup logam atau plastik berada dalam kondisi yang baik. Periksa kabel listrik apakah ada yang terkelupas atau kerusakan lainnya.

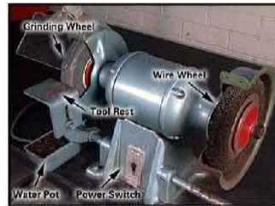
##### **5. *Air Blow Gun***

*Air tool* paling sederhana adalah *blow gun* atau *air duster*. *Air duster* digunakan untuk menyembrotkan udara bertekanan melalui *valve*, yang dioperasikan oleh *lever*. *Air blow gun* digunakan untuk membersihkan kotoran dan serpihan di ruangan yang terbatas. Untuk menghindari cedera, pastikan menggunakan *eye protection* dan *ear protection*, setiap kali menggunakan *air gun* (Efendi, 2013:81).

##### **6. *Grinding Wheel***

*Grinding wheel* digunakan pada mesin *valve refacing* dan untuk penggerindaan *valve seat*. *Abrasive stone*, atau *oilstone*, digunakan untuk mengasah, menajamkan, dan memperhalus. *Disc* dan *sheet* yang dilapisi dengan

*abrasive* juga digunakan, khususnya pada pekerjaan perbaikan *body otomotive* dan *painting* (Efendi, 2013:85).



**Gambar 2.38.** *Grinding Wheel*  
(Sumber : Efendi, 2013)

#### **2.1.4.3 Special Service Tools**

Pemilihan alat atau kunci dalam servis kendaraan sebaiknya disesuaikan dengan tingkat kesulitan kerja. Seorang mekanik akan menggunakan alat-alat tangan (*hand tools*) pada pekerjaan servis ringan, sedangkan menghadapi pekerjaan yang sukar/servis berat, mekanik dapat menggunakan alat-alat khusus yang disebut *special service tool* (SST). Pekerjaan servis kendaraan di bengkel dapat diselesaikan dengan cepat, tepat, dan efisien tanpa merusak bagian-bagian yang dikerjakan dengan menggunakan SST. Pemilihan SST dalam servis kendaraan sangat ditentukan oleh jenis kendaraan dan model serta spesifikasi kendaraannya (Efendi, 2013:151). Berikut ini macam-macam SST, cara penggunaannya, dan cara perawatannya:

##### **1. *Bearing Puller Attachment***

Alat ini khusus didesain untuk melepas bantalan yang berada pada posisi tidak dapat dijangkau oleh kaki puler biasa. Bantalan ini dapat dilepas dengan cara *bearing spliter* dipasang sedemikian rupa hingga memisahkan bantalan. Keraskan

baut pengikat *bearing spliter* hingga mendesak bantalan lepas dari tempatnya.

(Efendi, 2013:155)



**Gambar 2.39.** *Bearing Puller Attachment*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Perawatan :

Jagalah kebersihan *attachment* dari kotoran dan oli. Periksa apakah ada bagian pinggir permukaan dalam yang aus. Setelah selesai melakukan pemeriksaan pada *tool*, simpanlah di tempat penyimpanan yang aman.

## 2. Puler Perapat Oli

Alat jenis ini berfungsi melepas perapat oli pada transmisi, poros belakang (pada kendaraan roda empat) dsb. Kaki (*jaw*) puller jenis ini dibuat dengan bentuk khusus untuk dapat mengeluarkan perapat oli (*oil seal*) yang dipasangkan (Efendi, 2013:157).



**Gambar 2.40.** Puler Perapat Oli  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 3. *Universal Puller*

Sebuah *head* segi empat di ujung luar *forcing screw* dapat diputar dengan menggunakan *wrench*. Ujung lainnya dari *forcing screw* biasanya memiliki ujung kecil. Bagian ujung kecil ini menahan *forcing screw* tetap berada di tengah *shaft* selama digunakan. *Jaw* pada *puller* melengkung di bagian ujung agar dapat mencengkeram bantalan dengan lebih baik dan kuat (Efendi, 2013:161).



**Gambar 2.41.** *Universal Puller*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Perawatan :

Jagalah kebersihan *puller* dari kotoran dan oli. Jagalah kebersihan ulir pada *forcing screw* agar bebas dari kotoran, lindungilah bagian ujung *jaw* dan *square drive screw (forcing screw)*.

#### **4. Clutch Aligning Tool**

Alat ini digunakan untuk meluruskan atau memposisikan kampas kopling (*clutch disc*) agar tepat ditengah sebelum baut plat penekan (*pressure plate*) dikencangkan. Hal ini dilakukan agar pemasangan transmisi atau *input shaft* transmisi mudah masuk ke dalam *clutch disc* (Efendi, 2013:162)

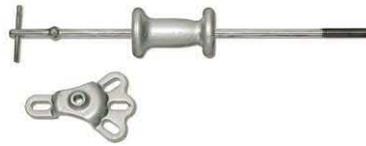


**Gambar 2.42.** *Clutch Aligning Tool*  
(Sumber : Efendi, 2013)

#### **5. Sliding Hammer**

Alat ini merupakan *shank* logam dengan sebuah *handle* di salah satu ujungnya dan sebuah *attachment* untuk memegang *part* di ujung lainnya. Diantara *handle* dan pemegang *attachment*, terdapat *hammer* berat yang dapat *sliding*

sepanjang *shaft*, inilah yang membuat *shaft* keluar dari dudukannya (Efendi, 2013:163)



**Gambar 2.43.** *Sliding Hammer*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Perawatan :

Bersihkan kotoran dan oli dari *puller* dengan kain majun. Periksa apakah terdapat keausan pada perlengkapan penarik dan gantilah apabila sudah terlalu aus. Oleskan oli pada *shaft* untuk meningkatkan gerakan *hammer* dan untuk menjaga agar *shaft* berada dalam kondisi yang baik. Setelah selesai menggunakan *tool*, simpanlah di tempat penyimpanan.

## 6. *Ring Compressor*

Alat yang dipakai untuk menekan *ring* piston pada waktu pemasangan *ring* piston dan piston ke dalam silinder. Piston *ring compressor* dibuat dalam berbagai ukuran, menyerupai silinder *linear* yang telah dilengkapi dengan penyetel. Penyetel berfungsi menyesuaikan ukuran diameter piston yang akan dimasukkan, dapat (membesar dan mengecil) ketika digunakan (Efendi, 2013:164)



**Gambar 2.44.** *Piston Ring Compressor*  
(Sumber : Efendi, 2013)

### 7. *Piston Ring Expander*

Alat ini berfungsi untuk membantu melepas dan memasang *ring* torak. Alat ini digunakan untuk memudahkan pemasangan *ring* pada piston (Efendi, 2013:166).



**Gambar 2.45.** *Piston Ring Expander*  
(Sumber : Efendi, 2013)

### 8. *Compression Tester*

Alat ini berfungsi untuk mengukur tekanan kompresi silinder. Manometer pada alat ini berfungsi untuk menunjukkan besar tekanan kompresi silinder ketika dilakukan pengukuran (Efendi, 2013:167)



**Gambar 2.46.** *Compression Tester*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:167):

1. Lepaskan busi dari dudukannya, masukkan ujung slang *compression tester* pada dudukan busi.
2. Starter mesin beberapa detik sampai putaran mesin +- 200 rpm, lalu baca besar tekanan kompresi pada manometer
3. Tekanan kompresi yang rendah menunjukkan *ring* piston yang aus, kebocoran pada *packing*, dan penyetelan celah katup yang terlalu renggang.

### 9. *Diesel Injector Tester*

Alat ini berfungsi untuk mengetahui besarnya tekanan penyemprotan *nozzle*, kebocoran *nozzle* dan bentuk penyemprotan (*pattern*) (Efendi, 2013:168).



**Gambar 2.47.** *Diesel Injector Tester*  
(Sumber : Efendi, 2013)

### 10. *Valve Spring Compressor*

Alat ini digunakan untuk melepas dan memasang pengunci katup pada *tapper*. Jika tidak menggunakan alat ini, sangat sulit melepas ataupun memasang katup pada kepala silinder (Efendi, 2013:169)



**Gambar 2.48.** *Valve Spring Compressor*  
(Sumber : Efendi, 2013)

### 11. **Kunci Filter Oli**

Kunci ini digunakan untuk melepaskan dan memasang *fuel filter* dan *oil filter* jenis *spin on*. *Wrench* ini mampu mengaplikasikan *torque* tinggi pada *filter* berukuran besar tanpa menyebabkan rusak pada tabung *filter* (Efendi, 2013:169).



**Gambar 2.49.** Kunci Filter Oli  
(Sumber : Efendi, 2013)

Perawatan :

Jagalah kebersihan kunci, bersihkan dari kotoran dan oli dengan kain majun. Lakukan pemeriksaan secara berkala terhadap *strap* untuk mengetahui apakah ada yang sobek atau terdapat bagian-bagian yang lemah dan gantilah *filter strap wrench* apabila ditemukan kondisi-kondisi seperti ini.

## 12. Pelindung Sil Oli

Pada saat memasang sil oli, terkadang menyebabkan cacat karena gesekan atau terkena bagian yang tajam dari komponen. Alat ini berfungsi untuk menghindari cacat saat pemasangan sil oli dan juga mempermudah proses pemasangan (Efendi, 2013:170).



**Gambar 2.50.** Pelindung Sil Oli  
(Sumber : Efendi, 2013)

## 13. *Disc Brake Piston Compressor*

Kanvas rem yang sering digunakan akan tipis dan tentunya harus diganti dengan yang baru. Kondisi seperti ini berarti piston rem terdorong ke depan sehingga kanvas rem yang tebal tidak bisa dipasangkan. Alat ini berfungsi untuk menekan atau mendorong piston ke dalam, atau dapat juga digunakan untuk memasang piston *disc brake* saat mengganti seal piston (Efendi, 2013:170)



**Gambar 2.51.** *Disc Brake Piston Compressor*  
(Sumber : Efendi, 2013)

#### 14. *Coil Spring Compressor*

Alat ini digunakan untuk menekan pegas *coil sock absorber*. Penekanan ini akan memperpendek pegas dan menghilangkan gaya tekan terhadap *sock absorber* sehingga dapat dilakukan pembongkaran dan pemasangan *sock absorber* (Efendi, 2013:171)



**Gambar 2.52.** *Coil Spring Compressor*  
(Sumber : Efendi, 2013)

#### 15. *Hydrometer*

*Hydrometer* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui nilai berat jenis elektrolit dalam aki (Efendi, 2013:173)



**Gambar 2.53.** *Hydrometer*  
(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:173):

Cara penggunaan *hydrometer* adalah masukkan hidrometer ke dalam sel baterai, lalu hisaplah elektrolit ke dalam tabung gelas hidrometer sampai pelampung tidak menyentuh tabung gelas. Bacalah hasil berat jenis elektrolit setinggi mata dan usahakan jangan mengangkat hydrometer ketika membaca.

#### 16. **Kunci Momen**

Kunci momen berfungsi untuk mengukur gaya puntir pada baut dan mur agar mencapai momen kekencangan tertentu. Jenis kunci momen yang ada terdiri

atas model *deflecting beam* (batang jarum), model *dial indicator*, dan model *setting micrometer* (Efendi, 2013:178)



**Gambar 2.54.** Kunci Momen

(Sumber : Efendi, 2013)

Penggunaan (Efendi, 2013:178):

Cara menggunakan kunci momen adalah kepala kunci momen ditahan agar kunci *shock* tetap pada posisi yang benar sambil menarik gagang kunci momen searah jarum jam, tarik kunci momen sampai berbunyi “klik” 2 kali.

### 2.1.5 3D PageFlip Professional

3D PageFlip Professional adalah sebuah *software* yang dapat dimanfaatkan untuk membuat buku elektronik (*ebook*) dengan efek 3D. *Software* ini dapat mengubah bahan berbentuk file dalam format PDF, *Open Office*, *Microsoft Office* menjadi bentuk *flipbook*. Efek dari 3D PageFlip Professional adalah halaman pada buku dapat dibolak-balik, sehingga membuat tampilannya menarik karena dapat disisipkan gambar, audio, video, dan animasi (3D Pageflip, 2015).



**Gambar 2.55.** Lambang 3D Pageflip Professional

(Sumber: 3D Pageflip, 2015)

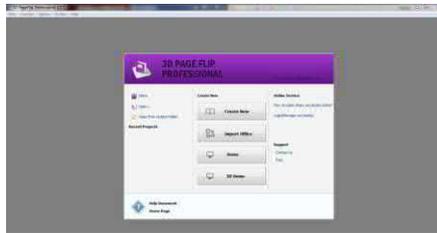
*Software* 3D PageFlip Professional dapat mengenali file berbentuk PDF, *OpenOffice*, *JPG*, dan *Microsoft Office*. *Software* ini dilengkapi dengan menu edit

halaman untuk menambahkan *link* berupa alamat *website*, gambar, musik, video, dan mengedit tulisan serta menambahkan sesuatu yang diperlukan. Pengolahan file *flipbook* dapat di *convert* ke dalam *format .exe., .html (online use), .zip*, dan *.3DP* untuk dipublikasikan. *File/produk* dari *software* ini dapat disebar ke internet dengan cara mengunggah secara *online* (3D Pageflip, 2015). Adapun pengembangan E-Modul BST ini nantinya akan dikonversikan ke dalam bentuk *.exe*. *Exe* merupakan jenis file *installer* aplikasi yang digunakan oleh sistem operasi *windows*, *.exe* merupakan ekstensi nama file umum yang menunjukkan sebuah file *executable* (program) di *DOS, Open VMS, Microsoft Windows, Symbian*, dan *OS/2* sistem operasi. Pada dasarnya, file yang berekstensi *.exe* ini akan dijumpai dalam beberapa kondisi seperti ini: 1) Aplikasi yang belum *terinstall*, 2) Aplikasi ini merupakan file yang biasa anda gunakan ketika *menginstall* sesuatu di PC, 3) Aplikasi hasil instalasi, yang merupakan hasil file mentah yang telah di *install* sebelumnya. Setelah Anda *menginstall* aplikasi tersebut biasanya akan ada *icon-icon* di dekstop. *Icon* ini sebenarnya *shortcut* yang mengarah ke file *.exe* di *Drive C*, 4) File-file yang dapat terbuka langsung tanpa harus di *install* terlebih dahulu aplikasinya, dan 5) File-file kompresi seperti *zip* atau *rar* (3D Pageflip, 2015).

Adapun langkah-langkah awal dalam pembuatan E-Modul untuk mempermudah *user*, berikut langkah awal mengoperasikan *software 3D PageFlip Professional* diantaranya:

- a. Sebelumnya pastikan komputer sudah terinstal *software 3D PageFlip Professional*.

- b. Buka *software 3D PageFlip Professional* hingga terbuka tampilan awal. Kemudian klik menu *create new*.



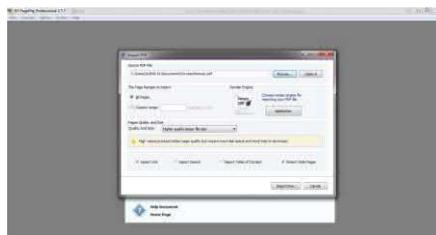
**Gambar 2.56.** Tampilan awal 3D Pageflip Professional

- c. Tampilan akan berubah untuk memilih *background*, kemudian pilih menu *document* dan klik ok.



**Gambar 2.57.** Tampilan untuk memilih Background

- d. Pilih menu *browse* dan *insert file document* atau *magazine* dengan format *pdf* supaya dapat diolah menjadi E-Modul. Pada tampilan ini pengguna juga dapat memilih jenis *template*. Setelah itu klik *import now*.



**Gambar 2.58.** Tampilan Insert File Document atau Magazine

- e. Langkah ini merupakan langkah utama dalam melakukan pengolahan E-Modul. Pengguna dapat melakukan *edit* halaman ataupun pengaturan lainnya, penambahan lagu, video, *flash*, *file*, dll serta dapat mengkonversikannya menggunakan menu-menu yang telah tersedia.



**Gambar 2.59.** Contoh Sampel Produk

Berdasarkan penjelasan di atas yang membahas kelebihan *software* 3D *PageFlip Professional*, diharapkan bisa menjadi acuan dalam pembuatan E-Modul yang dikembangkan. Nantinya E-Modul akan dikonversikan dalam format *.exe*.

## 2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Inovasi pengembangan bahan ajar dari modul cetak menjadi modul elektronik bukan pertama kali dikembangkan. Terdapat beberapa jenis bahan ajar elektronik yang dikembangkan bertujuan mempermudah guru dalam menyampaikan materi. Beberapa penelitian tersebut adalah (1) Tania dan Susilowibowo (2013), (2) Rivandi dan Irfai (2013), (4) Zulkarnain, dkk (2015), (4) Hidayatullah dan Rakhmawati (2016), dan (5) Hamid, dkk (2017).

Penelitian yang dilakukan Tania dan Susilowibowo (2013). Tania dan Susilowibowo mengembangkan bahan ajar e-modul diproduksi menggunakan *software Adobe flash CS6*. E-modul dikemas kedalam bentuk internet, sehingga pengguna harus *download* e-modul dalam *Google Drive* untuk dipelajari. Dalam bahan ajar e-modul diketahui berdasarkan validasi para ahli diperoleh rata-rata kelayakan bahan ajar sebesar 83%. Selain itu hasil angket respon dari 20 siswa yakni sebesar 93% termasuk dalam kriteria sangat baik.

Penelitian pengembangan modul pembelajaran selanjutnya dilakukan Rivandi dan Irfai (2013:45). Rivandi dan Irfai mengembangkan sebuah modul pembelajaran dengan menggunakan metode 4D. Berdasarkan hasil penelitian, hasil validasi modul oleh 9 guru SMKN 2 Surabaya ahli teknik, ahli bahasa, dan ahli desain yakni sebesar 4,28, serta prosentase respon guru terhadap modul sebesar 86,34.% dan prosentase respon siswa sebesar 84,16%, dimana hasil tersebut jika diinterpretasikan pada *skala likert*, masuk dalam kriteria valid dan sangat baik. Modul pembelajaran Perkakas Tangan yang dikembangkan juga telah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa X TPM 1 SMKN 2 Surabaya. Hal ini ditunjukkan dengan hasil *pre-test* sebelum penerapan modul dan *post-test* sesudah penerapan modul terdapat perbedaan, nilai *post-test* lebih baik dari pada nilai *pre-test*, terbukti dengan didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 9,10, hasil ini lebih besar daripada nilai kritis sebaran  $t = 1,7966$ .

Kemudian pengembangan e-modul juga dilakukan oleh Zulkarnain, dkk (2015) pada penelitiannya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kelayakkan, keterlaksanaan, dan keefektifan dari modul elektronik yang dikembangkan. Berdasarkan hasil validasi, diperoleh kategori tinggi pada aspek kesesuaian isi, dan sangat tinggi pada aspek kesesuaian dengan karakteristik modul, grafika, keterbacaan dan penyajian materi. Penilaian guru terhadap kelima aspek tersebut memiliki kategori sangat tinggi. Respon siswa terhadap aspek grafika, dan keterbacaan juga memiliki kategori sangat tinggi. Pada aspek keterlaksanaan modul, terjadi peningkatan persentase

keterlaksanaan disetiap pertemuan. Berdasarkan hasil penelitian, modul elektronik hasil pengembangan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan serta efektif.

Penelitian selanjutnya dilakukan Hidayatullah dan Rakhmawati (2016). Penelitian ini menghasilkan modul elektronik berbasis *flip book maker*, kemudian metode penelitian yang digunakan adalah metode ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *flip book maker* pada mata pelajaran elektronika dasar di SMK Negeri 1 Sampang mendapatkan penilaian rata-rata 82,63% termasuk dalam kategori sangat valid. Penggunaan media pembelajaran berbasis *flip book maker* terbukti lebih efektif digunakan untuk pembelajaran elektronika yaitu dengan tercapainya prestasi belajar siswa sesuai KKM yang ditetapkan. Respon siswa mendapatkan penilaian sebesar 81,50% termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kemudian penelitian kelima yang memperkuat dan menjadi kajian penelitian adalah penelitian yang dilakukan oleh Hamid, dkk (2017). Penelitian ini mengembangkan sebuah modul berbasis elektronik pada mata pelajaran dasar elektronik menggunakan model pembelajaran *program based learning* (PBL). Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development* dengan model pendekatan ADDIE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) modul pembelajaran elektronik dasar berdasarkan model pemecahan masalah yang dikembangkan secara keseluruhan dinyatakan layak digunakan, dengan hasil rata-rata validasi ahli materi sangat layak, dan hasil rata-rata validasi ahli media juga sangat layak. Keterbacaan masuk kategori sangat layak dan dalam hal

pembelajaran menggunakan modul juga kategori sangat layak. Penggunaan modul dalam proses pembelajaran diketahui terjadi peningkatan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa dari 68,53 naik menjadi 80,24. Hasil analisis uji-t diketahui  $t_{hitung} = 11,76$  dan  $t_{tabel} = 1,69$  yang berarti bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan.

Berdasarkan kelima penelitian diatas telah dibahas penggunaan E-Modul dianggap efektif, mengikuti perkembangan zaman, memotivasi dalam belajar, meningkatkan hasil belajar, dan layak sebagai bahan ajar. Pengembangan E-Modul *Basic Standard Tools* dapat dikatakan efektif, mengikuti perkembangan zaman, memotivasi dalam belajar, meningkatkan hasil belajar, dan layak digunakan dalam pembelajaran.

### **2.3 Kerangka Pikir Penelitian**

Proses pembelajaran matapelajaran pekerjaan dasar otomotif di SMK Negeri 2 Kendal masih berpusat guru sebagai sumber belajar dan siswa masih pasif dalam mengemukakan pendapat dan bertanya dalam proses pembelajaran. Metode yang digunakan dalam proses pembelajaran masih menggunakan metode konvensional yaitu *power point* dan tanya jawab. Penyampaiannya kurang bervariasi, sehingga pembelajaran terkesan kurang menarik dan siswa kurang termotivasi untuk memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru.

Materi *basic standard tools* yang jumlah alatnya banyak dan bervariasi merupakan salah satu kompetensi dasar yang perlu dipahami siswa karena sangat berkaitan dengan materi yang ada pada matapelajaran pekerjaan dasar otomotif. Perlu kecermatan dalam memahami materi *basic standard tools*. Hal ini tentu

membutuhkan penjelasan yang jelas secara teks, gambar, maupun animasi dan video untuk memudahkan siswa dalam mempelajari *basic standard tools*.

Adanya masalah demikian perlu inovasi dalam proses pembelajaran karena pada zaman sekarang teknologi yang semakin canggih ini, siswa sudah terbiasa menggunakan laptop, komputer, dan *smartphone*. Perkembangan teknologi yang semakin canggih tidak sebanding dengan penggunaan sumber belajar yang belum dikembangkan ke-arah elektronik. Modul elektronik memiliki mobilitas yang tinggi. Kelebihan modul elektronik, yaitu lebih banyak indera yang dilibatkan, meningkatnya daya rangsang, dan meningkatnya daya interaktif. Adanya modul pembelajaran berbasis elektronik yang dianggap unik, menarik, kreatif, mudah dipahami, dan dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi siswa selain pembelajaran dari guru.

#### **2.4 Pertanyaan Penelitian**

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap rumusan masalah penelitian, sampai terbukti berdasarkan pada data yang terkumpul (Sugiyono, 2016: 96). Berdasarkan kerangka pikir penelitian diatas, pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keberhasilan E-Modul *Basic Standard Tools* yang dikembangkan dalam proses pembelajaran?
2. Bagaimana mengembangkan E-Modul *Basic Standard Tools* yang layak digunakan dalam pembelajaran?
3. Bagaimana tanggapan siswa tentang E-Modul *Basic Standard Tools* yang dikembangkan?

## BAB V

### SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan, dan pembahasan tentang E-Modul BST yang dikembangkan dan diujicobakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Peningkatan hasil belajar siswa dalam ranah kognitif dan psikomotorik diperoleh dari nilai *pretest-posttest*. Rata-rata hasil belajar siswa masing-masing sebesar **28,11** dan **32,11**. Hasil perhitungan uji-t kognitif diperoleh  $t_{hitung} = 12,421$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,040$  pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 36-1 = 35$ . Sedangkan untuk hasil perhitungan uji-t psikomotorik  $t_{hitung} = 13,830$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,040$  pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 36-1 = 35$ , sehingga dapat disimpulkan terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikansi antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan E-Modul BST. **Kontribusi penggunaan E-Modul BST** dinyatakan dalam bentuk kenaikan hasil belajar siswa, diperoleh untuk rata-rata uji *N-Gain* sebesar **0,603** dengan kriteria peningkatan hasil belajar **sedang**.
2. Hasil uji kelayakan produk, diperoleh persentase dan hasil akhir sebesar **91,25%** untuk ahli media dan **85,90%** untuk ahli materi, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk akhir E-Modul BST yang dikembangkan memenuhi kategori **“sangat layak”** untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
3. Tanggapan siswa terhadap produk akhir E-Modul BST memperoleh persentase dan hasil akhir sebesar **92,03%.**, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk E-Modul BST termasuk dalam kategori **“sangat baik”**.

## 5.2 Keterbatasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan terdapat keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut:

1. E-Modul BST yang dikembangkan hanya berupa file *executable (.exe)*
2. Tampilan E-Modul didesain dengan resolusi layar 640x480 *pixel*, sehingga jika resolusi tidak sesuai akan mengakibatkan kurang optimalnya tampilan E-Modul BST.
3. Terbatasnya waktu dan tenaga hasil penelitian dan pengembangan E-Modul hanya berisi materi pembelajaran menjelaskan pengertian BST, menjelaskan jenis-jenis BST, menjelaskan pengertian *hand tools*, menjelaskan jenis-jenis *hand tools* beserta fungsinya, menjelaskan cara penggunaan dan perawatan *hand tools* sesuai SOP, menjelaskan pengertian *power tools*, menjelaskan jenis-jenis *power tools* beserta fungsinya, menjelaskan cara penggunaan dan perawatan *power tools* sesuai SOP, menjelaskan pengertian *special service tools* (SST), menjelaskan jenis-jenis sst beserta fungsinya, menjelaskan cara penggunaan dan perawatan sst sesuai SOP.

## 5.3 Implikasi Hasil Penelitian

Adanya pengembangan produk E-Modul BST ini diharapkan dapat digunakan oleh guru dalam membantu menyampaikan materi pembelajaran pada mata pelajaran pekerjaan dasar otomotif kompetensi dasar mengklasifikasi jenis-jenis *basic standard tools* (*hand tools*, *power tools*, dan *special service tools*), serta kompetensi dasar menggunakan jenis-jenis *basic standard tools* (*hand tools*, *power tools*, dan *special service tools*). Sehingga siswa dapat lebih memahami

dan menerapkan BST, serta lebih terampil dalam penggunaan serta perawatan BST.

#### 5.4 Saran

Berdasarkan simpulan tentang produk akhir E-Modul, terdapat saran-saran sebagai berikut:

1. E-Modul diunggah di *google drive* atau *web* sekolah SMK N 2 Kendal
2. Apabila terdapat kendala dalam penggunaan E-Modul kemudian hari, dapat menghubungi *e-mail* atau *contact person* yang telah tercantum dalam e-modul
3. E-Modul ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dan dapat diekstraksi kedalam bentuk *.apk (android)*
4. E-Modul ini dapat dikembangkan guru produktif untuk mengembangkan E-Modul untuk kompetensi yang lain.
5. E-Modul dapat dikembangkan tidak hanya fokus pada mata pelajaran produktif, melainkan pada normatif dan adaptif juga.
6. Bentuk evaluasi dalam e-modul dapat dikembangkan dalam bentuk *essay* ataupun tes wawancara

## DAFTAR PUSTAKA

- 3D Page Flip Software. 2015. *3D Page Flip Standard*. <http://www.3dpageflip.com/pageflip-3d-pro/>. 7 November 2018 (5).
- Alhabeeb, A., dan J. Rowley. 2018. E-learning critical success factors: Comparing perspectives from academic staff and students. *Computers & Education* 127 (1): 1–12
- Arifin, Z. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Cetakan Keenam. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bakar, R. 2018. The Influence Of Professional Teachers On Padang Vocational School Students' Achievement. *Kasetsart Journal of Social Sciences* 39 (1): 67-72
- Barokati, N., dan F. Annas. 2013. Pengembangan Pembelajaran Berbasis *Blended Learning* Pada Mata Kuliah Pemrograman Komputer (Studi Kasus: Unisda Lamongan). *Jurnal Sistem Informasi* 4 (5): 352-359
- Borchers, J. O. 1999. Electronic Books: Definition, Genres, Interaction Design Patterns. In *Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI99 Workshop: Designing Electronic Books*. 1-8
- Chong J.L.S., J.M. Yunos, dan G. Spahat. 2005. The Development and Evaluation of an E-Module for Pneumatics Technology. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT)* 2 (3): 25-33
- Departemen Pendidikan Nasional. D.P.S.M.A. 2008a. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008b. *Penulisan Modul*. Direktorat Tenaga Kependidikan. Jakarta: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu

- Direktorat Pembinaan SMA. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Efendi, R. 2013. *Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan
- Ernawati, I., dan T.Sukardiyono. 2017. Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informics, and Vocational Education)* 2 (2): 204-210
- Fausih, M., dan Danang, T. 2015. Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Universitas Negeri Surabaya* 01 (01):1–9
- Hamdi, A. S., dan Bahrudin. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish
- Hamid, M.A., D. Ariwibowo., dan Desmira. 2017. Development Of Learning Modules Of Basic Electronics-Based Problem Solving In Vocational Secondary School. *Jurnal Pendidikan Vokasi* 7 (2): 149-157
- Hidayatullah, M. S., dan L. Rakhmawati. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip Book Maker Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di SMK Negeri 1 Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 05 (01): 83–88
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2), dan Kompetensi Keahlian (C3)*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Khumaedi, M. 2012. Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 12 (1): 25-30.
- Munib, A., Budiyono., dan S. Suryana. 2016. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Semarang: Unnes Press
- Musfiqon, H.M. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Nazir, M. I. J., A.H. Rizvi., dan R. V. Puji. 2012. Skill development in Multimedia Based Learning Environment in Higher Education: An Operational Model. *International Journal of Information and Communication Technology Research* 2 (11): 820-828
- Nindarti, N., Suherman, dan S.Anwar. 2018. Meningkatkan Konsep Trigonometri Berbasis Nilai Keislaman Melalui Buku Saku. *Jurnal Kelitbangan* 6(3): 291-300
- Novriza. 2012. *Menggunakan Peralatan dan Perlengkapan di Tempat Kerja (MPPTK)*. Modul Pembelajaran. (1-59).
- Nugraha, B.M.S., dan M.B.R. Wijaya. 2016. Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Education Games Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X TKR Materi Hand Tools Dan Power Tools. *Journal Of Mechanical Engineering Education*1 (1): 23-27
- Pertiwi, P., dan Masugino. 2018. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Problem Based Learning Pada Kompetensi Merawat Sistem Rem Sepeda Motor Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>. 1-10

- Radityan, F.T., I. Kuntadi., dan M. Komaro. 2014. Pengaruh Multimedia Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Perbaikan *Differential*. *Journal Of Mechanical Engineering Education*1 (2): 239-245
- Rifa'i, A., dan C.T. Anni. 2015. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press
- Rifa'i, A., dan C.T. Anni. 2016. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press
- Riyadi, S., dan K. Qamar. 2017. Efektivitas E-Modul Analisis Real Pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang. *Supremum Journal of Mathematics Education (SJME)* 1 (1): 31-40
- Rivandi, D., dan A.Irfai. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Perkakas Tangan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa X TPM 1 SMKN 2 Surabaya. *JPTM* 02(02):45-54
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo
- Siagian, S. 2014. Development of Basic Electronic Instructional Module and Trainer European. *Journal of Computer Science and Information Technology* 2(3): 36-47.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: PT Tarsito
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan Keempatbelas. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Suyoso dan S. Nurohman. 2014. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Web Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Kependidikan* 44 (1): 73-82

- Tania, L., dan J. Susilowibowo. 2013. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Nasional Universitas Negeri Surabaya*. 1-9.
- Triyono, M.B. 2015. The Indicators of Instructional Design for E- learning in Indonesian Vocational High Schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 204 (1):54–61
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta.
- Utami, Y.G.D., dan Hudaniah. 2013. *Self Efficacy* Dengan Kesiapan Kerja Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *JIPT* 01 (01): 41-52
- Zulkarnain, A., N. Kadaritna., dan L. Tania. 2015. Pengembangan e-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis Web dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia* 4 (1):222-235