



**PENGEMBANGAN MEDIA *EDU-GAME* BERBASIS
ANDROID UNTUK MATERI KETERAMPILAN *HAND
TOOLS, POWER TOOLS, DAN SPECIAL SERVICE
TOOLS* OTOMOTIF**

Skripsi

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

Oleh

Muhammad Faizin

NIM.5202415019

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



PERSETUJUAN PEMBIMBING

NAMA : Muhammad Faizin

NIM : 52024151019

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul : Pengembangan Media *Edu-Game* Berbasis *Android* Untuk Materi
Keterampilan *Hand Tools*, *Power Tools*, dan *Special Service
Tools*
Otomotif

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

Semarang, Mei 2019

Dosen Pembimbing



Dr. M. Burhan Rubai Wijaya M.Pd.

NIP. 196302131988031001

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN MEDIA *EDU-GAME* BERBASIS *ANDROID* UNTUK MATERI KETERAMPILAN *HAND TOOLS, POWER TOOLS, DAN SPECIAL SERVICE TOOLS* OTOMOTIF”.

Oleh

Nama : Muhammad Faizin
NIM : 5202415019
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Panitia

Ketua



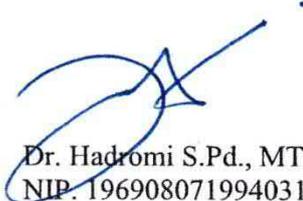
Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002

Sekretaris



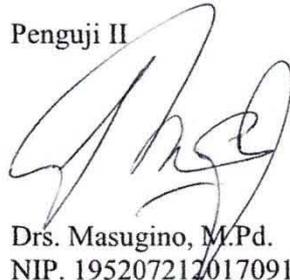
Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.
NIP. 196901061994031003

Penguji I



Dr. Hadromi S.Pd., MT.
NIP. 196908071994031004

Penguji II



Drs. Masugino, M.Pd.
NIP. 195207212017091256

Penguji III/ Pembimbing



Dr. M. Burhan Rubai Wijaya M.Pd.
NIP. 196302131988031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang



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

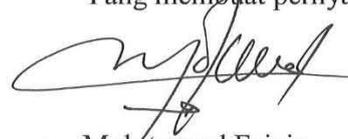
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi/TA 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 arah 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 dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, seta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini

Semarang, Mei 2019

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Faizin

NIM.5202415019

MOTTO

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang engkau dustakan?”

(Ar-Rahman)

**“Pendidikan bukanlah segalanya dalam hidup ini, namun segalanya
dapat dimulai dari pendidikan”**

PERSEMBAHAN

Untuk Yts. Bapak Abdul Rochim dan Ibu Samsiah

Untuk Kakak dan adik tercinta

Untuk Keluarga Besar Pendidikan Teknik Otomotif Angkatan 2015

Untuk Keluarga Besar Sekolah Kader Bangsa

Untuk Keluarga Besar UKM Penelitian Unnes 2018

Untuk Keluarga Besar KKN Demak “Briket Jagung”

Untuk Keluarga Besar PPL MAN Kendal

Untuk Siapapun pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

SARI

Muhammad, Faizin. 2019. Pengembangan Media *Edu-Game* Berbasis *Android* Untuk Materi Keterampilan *Hand Tools, Power Tools, dan Special Service Tools* Otomotif. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya M.Pd. Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif.

Kegiatan belajar mengajar kurang adanya interaksi antara tenaga pengajar dan peserta didik. Tenaga pengajar belum mengoptimalkan media pembelajaran dalam menjelaskan materi pelajaran Pekerjaan Dasar Otomotif khususnya pada teori *hand tools, power tools, special tools*. Pembelajaran yang monoton dapat menyebabkan siswa tidak interaktif dalam mengikuti pembelajaran yang berlangsung. Media yang digunakan oleh guru dinilai kurang praktis karena tidak dapat digunakan sewaktu-waktu oleh siswa. Hal ini berpengaruh pada hasil nilai praktik siswa-siswa yang masih dibawah rata-rata KKM. Maka tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran *edu-game* berbasis *android*, mengetahui kelayakan, menguji keterkaitan dengan peningkatan nilai keterampilan siswa dan kepraktisan dari media.

Model pengembangan *edu-game* ini menggunakan pengembangan 4D model ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu : 1) *Define*, 3) *Desain*, 4) *Development*, dan 4) *Desiminite*. Penelitian ini dilakukann pada skala uji terbatas yaitu 30 peserta dan desain penelitian yang digunakan yaitu *pre eksperimental design* dengan model eksperimen *one group pretest – posttest design*, jenis data yang dikumpulkan berupa data kuatitatif. Analisis data menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan signifikansi antara *hasil pretest* dan *posttest*. kemudian uji n-gain untuk hasil ranah psikomotorik agar diketahui peningkatan hasil dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi.

Hasil penelitian dan pengembangan berupa media *edu-game* yang dapat digunakan siswa sebagai media belajar materi *hand tools, power tools* dan *special service tools*. Berdasarkan uji kelayakan produk, diperoleh dari hasil akhir sebesar **82,1%** untuk ahli mendia dan **83,5%** untuk ahlim materi, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk akhir *Edu-Game* materi *hand tools, power tools, dan special service tools* yang dikembangkan memenuhi kategori “**sangat layak**” untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil Uji coba skala terbatas diperoleh peningkatan hasil belajar siswa dalam ranah psikomotorik diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Rata-rata hasil peningkatan sebesar **15,5**. Hasil perhitungan uji-t diperoleh $t_{hitung} = 14,35$ sedangkan $t_{tabel} (0,975)(29) = 2,040$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 30-1 = 29$, sehingga dapat disimpulkan terjadi peningkatan nilai siswa antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan *edu-game*. **Pengaruh Penggunaan Edu-Game materi hand tools, power tools, dan special service tools** dinyatakan dalam bentuk kenaikan nilai siswa, diperoleh untuk rata-rata uji *N-Gain* sebesar **0,5** dengan kriteria peningkatan **sedang**. Uji kepraktisan terhadap produk *edu-game* materi *hand tools, power tools, dan special service tools* memperoleh persentase dan hasil akhir sebesar **89,7%**, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk termasuk dalam kategori “**sangat praktis**”.

Kata Kunci : *Edu-Game*, Media, Praktis, Psikomotorik

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi/TA yang berjudul “PENGEMBANGAN MEDIA *EDU-GAME* BERBASIS *ANDROID* UNTUK MATERI KETERAMPILAN *HAND TOOLS*, *POWER TOOLS*, DAN *SPECIAL SERVICE TOOLS* OTOMOTIF” dengan baik

Dalam penyusunan karya tulis 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. Dr. Burhan Rubai Wijaya, 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. Hadromi, S.Pd.,M.T., dan Drs. Masugino, 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 Skripsi/TA ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di SMK.

Semarang, 22 Januari 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 TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Pembatasan Masalah	7
1.4. Rumusan Masalah	7
1.5. Tujuan Penelitian	8
1.6. Manfaat Penelitian	8
1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	9
1.8. Asumsi dan Keterbatasan	10
BAB II. LANDASAN TEORI.....	11
2.1. Deskripsi teoritik	11
2.1.1 Pembelajaran	11
2.1.2 Media Pembelajaran	15
2.1.3 <i>Edu-Game</i>	15
2.1.4 <i>Android</i>	20
2.1.5 <i>Hand Tools</i>	20
2.1.6 <i>Power Tools</i>	28
2.1.7 <i>Special Service Tools</i>	30
2.2. Kajian Penelitian yang Relevan	35

2.3. Kerangka pikir Penelitian	41
2.4. Pertanyaan/ Hipotesis Penelitian	42
BAB III. METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Model Pengembangan	43
3.2 Prosedur Pengembangan	43
3.3 Uji Coba Produk.....	46
3.3.1 Desain Uji Coba	46
3.3.2 Subyek Uji Coba.....	48
3.3.3 Jenis Data.....	48
3.3.4 Instrumen Pengumpulan Data	48
3.3.5 Teknik Analisis Data	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Hasil Penelitian	57
4.2 Hasil Pengembangan	62
4.3 Pembahasan Produk Akhir	70
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	77
5.1 Simpulan.....	77
5.2 Keterbatasan Hasil Penelitian.....	78
5.3 Implikasi	78
5.4 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar	15
Tabel 2.2 Macam-macam <i>hand tools</i>	20
Tabel 2.3 Macam-macam <i>power tools</i>	28
Tabel 2.4 Macam-macam <i>special service tools</i>	30
Tabel 3.1 Kisi-kisi lembar observasi keterampilan	49
Tabel 3.2 Skala <i>likert</i> angket uji kelayakan.....	50
Tabel 3.3 Skala <i>likert</i> angket uji keterampilan	51
Tabel 3.4 Kriteria <i>N-Gain</i>	53
Tabel 3.5 Kriteria Kelayakan Produk	54
Tabel 3.6 Kriteria Hasil Tes Psikomotorik.....	55
Tabel 3.7 Kriteria kepraktisan media <i>edu-game</i>	55
Tabel 4.1 Hasil uji normalitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	58
Tabel 4.2 Hasil uji homogenitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	58
Tabel 4.3 Hasil uji-t <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	58
Tabel 4.4 Hasil uji <i>N-Gain</i>	59
Tabel 4.5 Rekapitulasi uji kepraktisan	60
Tabel 4.6 Hasil analisis uji kepraktisan	61
Tabel 4.7 Hasil data validasi ahli media.....	62
Tabel 4.8 Hasil ahli media.....	63
Tabel 4.9 Hasil data validasi ahli materi	63
Tabel 4.10 Hasil ahli materi	65
Tabel 4.11 Kritik dan saran oleh ahli media.....	66
Tabel 4.12 Kritik dan saran oleh ahli materi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem.....	18
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	19
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir	41
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan Thiagarajan	43
Gambar 3.2 Prosedur Penilaian Produk.....	47
Gambar 4.1 Diagram nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> siswa	56
Gambar 4.2 Grafik perbedaan nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> (Psikomotorik)	57
Gambar 4.3 Perbaikan tampilan awal aplikasi	67
Gambar 4.4 Perbaikan tampilan pada video	67
Gambar 4.5 Penambahan logo pada tampilan awal.....	68
Gambar 4.6 Perbaikan isi pada materi <i>hand tools</i>	68
Gambar 4.7 Perbaikan <i>game</i> level 2.....	68
Gambar 4.8 Perbaikan penataan konsep video pembelajaran	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat keterangan penelitian.....	85
Lampiran 2 Surat Pemohonan Validator Media 1	86
Lampiran 3 Surat Pemohonan Validator Media 2	87
Lampiran 4 Surat Pemohonan Validator Materi 1	88
Lampiran 5 Surat Pemohonan Validator Materi 2	89
Lampiran 6 Daftar nilai psikomotorik siswa kelas X TKR 5.....	90
Lampiran 7 Hasil penilaian ahli media.....	91
Lampiran 8 Hasil penilaian ahli materi	99
Lampiran 9 Rekapitulasi dan analisis penilaian ahli materi.....	107
Lampiran 10 Rekapitulasi dan analisis penilaian ahli media	110
Lampiran 11 Hasil nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> psikomotorik.....	112
Lampiran 12 Uji normalitas <i>pretest</i>	113
Lampiran 13 Uji normalitas <i>posttest</i>	114
Lampiran 14 Perhitungan uji homogenitas	115
Lampiran 15 Perhitungan Uji-t	116
Lampiran 16 Uji <i>N-Gain</i>	118
Lampiran 17 Instrumen lembar observasi psikomotorik <i>hand tools</i>	120
Lampiran 18 Instrumen lembar observasi psikomotorik <i>power tools</i>	128
Lampiran 19 Instrumen lembar observasi psikomotorik <i>special service tools</i> ..	135
Lampiran 20 Rekapitulasi hasil observasi keterampilan <i>hand tools</i>	151
Lampiran 21 Rekapitulasi hasil observasi keterampilan <i>power tools</i>	152
Lampiran 22 Rekapitulasi hasil observasi keterampilan <i>special service tools</i> ..	153
Lampiran 23 Sampel lembar observasi uji keterampilan	154

Lampiran 24 Sampel angket ujin kepraktisan dan analisis data.....	162
Lampiran 25 Rekapitulasi Analiasis Uji Kepraktisan	165
Lampiran 26 Rancangan pelaksanaan pembelajaran	167
Lampiran 27 Daftar hadir siswa	178
Lampiran 28 Peta konsep <i>Edu-Game</i>	182
Lampiran 29 <i>Story Board</i>	183

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya kemajuan suatu bangsa merupakan alasan utama untuk dapat meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM), salah satunya melalui pendidikan. Tujuan strategis kementerian pendidikan dan kebudayaan tahun 2015-2019 adalah peningkatan mutu dan relevansi pembelajaran yang berorientasi pada pembentukan karakter. Hal itu selaras dengan undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 yang menjelaskan bahwa pendidikan dapat diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Hal tersebut dapat memperjelas kembali bahwa pendidikan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kemajuan Sumber Daya Manusia (SDM) di Indonesia (Nurhayati, et al., 2013:191).

Tercapainya kemajuan bangsa yang berkualitas saat ini tidak lepas dari perkembangan ilmu pengetahuan dan pesatnya teknologi. Dunia Pendidikan selalu dituntut untuk terus bergerak mengikuti pesatnya teknologi global. Pendidikan merupakan modal berharga dalam membangun generasi-generasi yang siap dalam menghadapi dunia global. Menurut Triyono (2015:55) *“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”*.

Tuntutan global dimasa ini semakin sulit, karena masyarakat dituntut untuk dapat memaksimalkan kemampuan teknologi yang dimiliki. Kompetensi tentang teknologi salah satunya didapat dari pendidikan formal Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK merupakan lembaga formal yang diharapkan menghasilkan lulusan yang siap bekerja. SMK memberikan kecakapan hidup kepada peserta didik sesuai dengan jurusan yang dipilih, untuk itu SMK selalu meningkatkan mutu pendidikan agar mampu mencetak lulusan dengan keahlian khusus pada bidang tertentu sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja. Oleh sebab itu dalam beberapa tahun terakhir pendekatan pengajaran baru telah dikembangkan untuk memperbarui dan meningkatkan kompetensi generasi muda dan untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan baru dari dunia industri (Perini, et al., 2018:41)

Peningkatan mutu pendidikan SMK erat kaitannya dengan kegiatan pembelajaran, karena dengan pembelajaran peserta didik mendapatkan pengetahuan baru, mengasah keterampilan, meningkatkan kinerja, dan pemahaman yang lebih kompeten (Nazir, et al., 2012:820). Namun masih menjadi sebuah kendala pada saat Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) berjalan kurang efektif dan efisien. Komunikasi dua arah antara peserta didik dan guru mutlak diperlukan agar materi yang disampaikan oleh tenaga pendidik benar-benar dapat dipahami oleh peserta didik. Selama ini banyak terjadi pembelajaran satu arah dari tenaga didik ke peserta didik, tanpa adanya respon balik (*feedback*) dari peserta didik. Sehingga menyebabkan KBM cenderung pasif dan monoton, yang berakibat pada penurunan minat peserta didik dalam belajar di kelas. Hal ini juga berpengaruh pada tingkat kompetensi peserta didik pada saat praktek, karena teori

yang disampaikan oleh guru belum dipahami secara sempurna oleh peserta didik, sehingga pelaksanaan praktek menjadi tidak optimal.

Permasalahan tersebut juga timbul pada salah satu mata pelajaran yaitu Pekerjaan Dasar Otomotif di SMK YPT 2 Purbalingga. Berdasarkan pengamatan dan sumber dari peserta didik, motivasi peserta didik dalam mengikuti pelajaran cenderung rendah, hal ini dapat dilihat pada saat kegiatan belajar mengajar yang kurang adanya interaksi antara tenaga pengajar dan peserta didik. Tenaga pengajar belum mengoptimalkan media pembelajaran dalam menjelaskan materi pelajaran Pekerjaan Dasar Otomotif khususnya pada teori *Hand Tools*, *Power Tools*, *Special Tools*, sehingga peserta didik belum menerima gambaran yang jelas mengenai mata pelajaran tersebut dan masih belum dapat secara optimal membedakan klasifikasi alat. Hal ini membuktikan bahwa dalam proses pembelajaran media sangat berpengaruh karena disetiap proses pembelajaran media, dibutuhkan untuk memperjelas dan mempermudah peserta didik dalam memahami materi secara teori dan praktik (Rahayu, 2018:198)

Berdasarkan observasi peneliti di SMK YPT 2 Purbalingga (26 Januari 2019) sekolah yang memiliki akreditasi "A", Bapak Sarasdaya.S.T selaku Pengampu Kelas X TKRO mengatakan bahwa metode yang digunakan dalam pembelajaran masih berupa ceramah dan terkadang diselipkan simulasi untuk pengetahuan praktik. Variasi media pembelajaran yang digunakan masih kurang optimal. Guru hanya memanfaatkan media buku dan papan tulis, serta sesekali menggunakan media *powerpoint*. Pembelajaran tersebut cenderung monoton sehingga siswa masih terkesan bosan untuk mengikuti pembelajaran yang berlangsung. siswa sering melakukan kegiatan yang tidak sesuai dengan materi yang sedang dibahas

seperti mengantuk, mengobrol, bahkan main *smartphone*. Media yang digunakan oleh guru dinilai kurang praktis karena tidak dapat digunakan sewaktu-waktu oleh siswa. Hal ini berpengaruh pada hasil nilai praktik siswa-siswa kelas X TKR 5 dari 30 siswa di kelas tersebut memperoleh nilai rata-rata kelas yaitu hanya 65,1, sedangkan KKM untuk mata pelajaran PTDO di sekolah tersebut yaitu 75. Oleh karena itu perlu adanya inovasi media pembelajaran yang praktis sesuai dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Secara umum siswa lebih tertarik pada penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dalam proses pembelajaran.

Maka perlu adanya pengembangan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan. Menurut Widjanarko, et al., (2014:19) menyatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan di dalam kelas memiliki peranan untuk menarik dan menjaga perhatian, meningkatkan minat, mengatur suasana pembelajaran, dan menaikkan daya serap. Penggunaan media pembelajaran *modern* dan semakin berkembang sekarang adalah *game* (Pradanita & Sumbawati, 2017:264). *Game* merupakan sebuah hiburan elektronik berbentuk multimedia yang dibuat semenarik mungkin agar pemain bisa mendapatkan sesuatu sehingga adanya kepuasan batin. Menurut Moore & Dettlaff (2005) dalam Davis, et al., (2009:5) Mengatakan bahwa *In response to different styles of learning, the use of games in the classroom can be an effective tool, especially at the college level. Gifted and talented students, who are the most likely to attend college, have been found to prefer games and other alternative teaching methods.* *Game* memiliki beberapa genre yaitu *Role Playing Game (RPG)*, *First Person Shooting (FPS)*, *Third Person Shooter*, *strategi*, olahraga, simulasi, *tycoon*, *racing*, *adventure*, *arcade* dan *fighting*. Fenomena yang terjadi adalah anak-anak sering melupakan belajar

karena bermain *game*. *Game* memiliki pesona adiktif yang membuat pemainnya kecanduan. Anak dapat menghabiskan waktu berjam-jam untuk menyelesaikan sebuah misi pada *game*. Kondisi di Indonesia, rata-rata anak menghabiskan 1-2 jam per hari, dua kali seminggu, bermain *game* Arbaningsih, et al., (2018:1). Fenomena ini perlu dikembangkan sebuah *game* yang dapat digunakan untuk media pembelajaran dengan memaksimalkan *smartphone*.

Game yang digunakan sebagai media pembelajaran biasa disebut *game* edukasi. Karakteristik dari *game* edukasi adalah terdapat tantangan, penyesuaian (level), menarik, mengasyikkan, tidak menggurui, berdasar pada pengalaman, interaktif, terdapat umpan balik, bersifat sosial, kerja sama dan membutuhkan keahlian. Di dalam *game* edukasi terdapat perpaduan antara animasi dan narasi materi yang membuat siswa tertarik mempelajarinya (Pradanita & Meini ,2017: 264). Jadi dapat disimpulkan bahwa *game* dapat membuat siswa nyaman dan tidak jenuh mengikuti pembelajaran. Selain itu penggunaan media pembelajaran berupa *game* dapat meningkatkan rasa ingin tahu terhadap materi.

Berdasarkan wawancara dengan siswa Kelas X SMK YPT 2 Purbalingga, 100% siswa pernah menggunakan *smartphone* berbasis *android* dan sebanyak 30 siswa (100%) siswa memiliki *smartphone android*. Menurut Sari & Mahendra (2016) bahwa *Learning process will be maximum, if there is a good infrastructure*. Akan tetapi, *smartphone android* sebagai salah satu fasilitas yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran belum dimanfaatkan secara optimal oleh siswa. Media pembelajaran dengan memanfaatkan *smartphone android* dapat

dipadukan dengan permainan yang dapat mengaktifkan siswa dan dapat meningkatkan konsentrasi siswa.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul “PENGEMBANGAN MEDIA *EDU-GAME* BERBASIS *ANDROID* UNTUK MATERI KETERAMPILAN *HAND TOOLS, POWER TOOLS, DAN SPECIAL SERVICE TOOLS* OTOMOTIF”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu sebagai berikut:

- 1.2.1 Tenaga pendidik dan peserta didik belum menerapkan / memanfaatkan media Pendidikan secara optimal dalam proses belajar mengajar.
- 1.2.2 Rendahnya kaingintahuan dan antusiasme peserta didik dalam memahami materi pelajaran yang diajarkan oleh tenaga pendidik yang menyebabkan kurangnya motivasi peserta didik untuk mencoba memahami materi yang diajarkan.
- 1.2.3 Banyaknya kesulitan peserta didik dalam memahami materi pelajaran yang diberikan oleh tenaga pendidik, salah satu penyebabnya karena media pembelajaran yang digunakan oleh guru belum secara maksimal digunakan.
- 1.2.4 Suasana belajar yang pasif dan mebosankan sehingga mengakibatkan keefektivan belajar peserta didik menurun. Ditambah durasi mata pelajaran yang lama.
- 1.2.5 Belum banyak variasi dalam penyampaian materi sehingga peserta didik belum bisa memahami materi dengan baik.

1.2.6 Anggapan bahwa materi pekerjaan dasar otomotif adalah mata pelajaran yang membosankan

1.2.7 Belum mengoptimalkan *smartphone* sebagai media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis *android*.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media berupa *Edu-Game* Berbasis *Android* sebagai media pembelajaran *hand tools, power tools, service tools* untuk Siswa Kelas X TKR SMK Yayasan Pendidikan Teknologi Purbalingga (YPT) 2 Purbalingga Tahun Ajaran 2018/2019 dan kelayakan dari media pembelajaran *Edu-Game* Berbasis *Android* tersebut. Materi yang disajikan dibatasi pada standar kompetensi mengklasifikasi jenis-jenis alat khususnya meliputi deskripsi, fungsi, prosedur penggunaan, dan perawatan jenis-jenis alat *hand tools, power tools, service tools*. Deskripsi Penelitian ini hanya difokuskan untuk mengukur kelayakan, uji keterampilan dan kepraktisan media pembelajaran berupa *Edu-Game* berbasis *android*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah serta pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan masalahnya sebagai berikut:

1.4.1 Seberapa besar tingkat kelayakan media *Edu-Game* Berbasis *Android*

Materi *Hand Tools, Power Tools, dan Special Service Tools* Otomotif?

1.4.2 Seberapa besar tingkat keterampilan penggunaan alat setelah menggunakan

media *Edu-Game* Berbasis *Android* Materi *Hand Tools, Power Tools, dan*

Special Service Tools Otomotif?

1.4.3 Seberapa besar tingkat kepraktisan media *Edu-Game* Berbasis *Android* Materi *Hand Tools*, *Power Tools*, dan *Special Service Tools* Otomotif?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan tujuan penelitian yang dilaksanakan yaitu sebagai berikut:

1.5.1 Untuk menentukan tingkat kelayakan media *Edu-Game* Berbasis *Android* Materi *Hand Tools*, *Power Tools*, dan *Special Service Tools* Otomotif

1.5.2 Untuk mengetahui tingkat keterampilan penggunaan alat setelah menggunakan media *Edu-Game* Berbasis *Android* Materi *Hand Tools*, *Power Tools*, dan *Special Service Tools* Otomotif

1.5.3 Untuk mengetahui tingkat kepraktisan media *Edu-Game* Berbasis *Android* Materi *Hand Tools*, *Power Tools*, dan *Special Service Tools* Otomotif

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan tujuan penelitian yang akan dicapai diharapkan dapat membawa manfaat teoritis maupun praktis yang baik:

1.6.1 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

- 1) Memperoleh media *Edu-Game Hand Tools*, *Power Tools* dan *Special Service Tools* berbasis *Android* untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di SMK YPT 2 Purbalingga
- 2) Menghasilkan produk berupa media *Edu-Game Hand Tools*, *Power Tools* dan *Special Service Tools* berbasis *Android* yang layak dan dikemas dalam sebuah aplikasi pembelajaran

1.6.2 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah:

- 1) Menambah kajian studi tentang pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi bagi pembelajaran di SMK
- 2) Memacu penelitian yang relevan dengan penelitian ini disertai dengan perkembangannya.

1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Berikut spesifikasi media yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Media yang dihasilkan

Media yang dihasilkan berupa *edu-Game* berbasis serial *android* sebagai media pembelajaran yang memuat beberapa materi dan soal-soal dalam bentuk *game*. Media dikemas menarik untuk membuat siswa lebih tertarik belajar dengan memanfaatkan media *smartphone* berbasis *android*.

2. Materi yang disajikan

Materi yang terdapat dalam *edu-game* sesuai dengan standar kompetensi mengklasifikasi jenis-jenisnya alat khususnya meliputi deskripsi, fungsi, jenis-jenis alat, prosedur penggunaan dan perawatan alat *hand tools*, *power tools*, *special service tools* kelas X TKR SMK YPT 2 Purbalingga

3. Jenis media pembelajaran

Jenis media pembelajaran berupa *edu-game* berbasis serial *android*. Media Pembelajaran ini dapat digunakan melalui *smartphone*.

4. *Software unity 5.6.6f2* sebagai salah satu aplikasi untuk pembuatan

5. Aplikasi terdiri dari tampilan awal, menu utama, materi, dan *game*

6. Format dari aplikasi *edu-game* adalah (.apk)

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan media pembelajaran *edu-game* berbasis serial *android* ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang disusun merupakan media pembelajaran alternatif yang dapat digunakan secara mandiri ataupun kelompok oleh siswa di luar kelas di manapun dan kapanpun.
2. Ketersediaan fasilitas yang sekarang ini sudah mayoritas siswa memiliki *smartphone* pribadi sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh siswa sebagai saran belajar.
3. Validator memiliki memiliki pandangan yang sama mengenai kriteria kualitas/kelayakan media pembelajaran yang baik. Validator dalam penelitian ini adalah ahli materi dan ahli media

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Deskripsi teoritik

2.1.1 Pembelajaran

A. Hakekat Belajar Mengajar dan Pembelajaran

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, dan evaluasi. Sedangkan menurut Rifa'i dan Anni (2016:92) "proses pembelajaran merupakan proses komunikasi antara pendidik dengan peserta didik, atau antar peserta didik". Dalam proses komunikasi itu dapat dilakukan secara verbal, dan dapat pula secara nonverbal. Kemudian menurut Sanjaya dalam Hidayatullah dan Lusia (2016:84) menyatakan bahwa proses pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi. Dalam suatu proses komunikasi selalu melibatkan tiga komponen pokok, yaitu komponen pengirim pesan (guru), penerima pesan (siswa), dan pesan itu sendiri (materi pelajaran).

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.

B. Meningkatkan Kemampuan Keterampilan (Psikomotorik)

Menurut Winkelk (1996) dalam Putro dan Bambang (2016:228) mengatakan bahwa biarpun belajar keterampilan motorik mengutamakan gerakan-gerakanseluruh otot, urat-urat namun diperlukan pengamatan melalui

alat-alat indera dan pengolahan secara kognitif yang melibatkan pengetahuan dan pemahaman.

Sedangkan menurut Beasley (1987) dalam Maknun dan Tati (2012:142) bagian terpenting ketika melakukan penilaian dalam keterampilan psikomotorik peserta didik/mahasiswa adalah: (1) memilih, memasang, membuka, membersihkan, dan mengembalikan peralatan. (2) Mencocokkan peralatan. (3) Membaca alat ukur dengan teliti. (4) Menangani, menyiapkan dan menyadari bahaya bahan kimia (5) Mendeteksi, mengkalibrasi, dan memperbaiki kesalahan dalam mengatur peralatan. (6) Menggambarkan peralatan dengan akurat.

Berdasarkan pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan penilaian keterampilan tidak hanya mengutamakan proses praktik melainkan tetap memperhatikan faktor terpenting yaitu pengetahuan teori sehingga siswa dapat mengkaitkan konsep praktik sesuai prosedur dengan teori yang telah dipahami.

C. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar dan Keterampilan

Hasil belajar secara kognitif memiliki kaitan erat dengan kemampuan keterampilan (psikomotorik). Siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi, lebih baik dari pada kemampuan psikomotorik siswa yang memiliki kemampuan kognitif rendah begitu pula sebaliknya (Putro dan Bambang, 2016:232). Hal ini artinya faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar secara kognitif sebanding dengan kemampuan keterampilan siswa.

D. Karakteristik Pembelajaran Kurikulum 2013

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 di 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; mata pelajaran 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 (*ing madyo 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 YPT 2 Purbalingga mengikuti kurikulum 2013 yang dikeluarkan pemerintah. Struktur kurikulum SMK YPT 2 Purbalingga menyatakan bahwa *hand tools, power tools, special service tools* ini merupakan beberapa KD dari mata pelajaran PDTO (Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif) yang tergabung pada dasar kompetensi kejuruan di Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan. Kompetensi dalam hal ini diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja. Standar kompetensi kejuruan yang diharapkan mampu dipahami siswa adalah siswa mampu mengklasifikasi dan mampu

mengetahui prosedur penggunaan alat sesuai dengan SOP. Penjelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar dapat dilihat pada **Tabel 2.1** berikut:

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
3.1 Mengklasifikasi Jenis-jenis <i>Hand Tools</i>	4.1 Menggunakan macam-macam <i>Hand Tools</i>
3.2 Mengklasifikasi Jenis-jenis <i>Power Tools</i>	4.2 Menggunakan macam-macam <i>Power Tools</i>
3.3 Mengklasifikasi Jenis-jenis <i>Special Service Tools</i>	4.3 Menggunakan macam-macam <i>Special Service Tools</i>

(Sumber: Kurikulum Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)

2.1.2 Media Pembelajaran

A. Pengertian

Menurut Rosyada (2008: 8) dalam Oktaviana (2016:203) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

Sedangkan menurut Simamora, (2009: 67-68) dalam Oktaviana menyatakan bahwa Media pembelajaran dapat berupa perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang bertujuan meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran *Edu-Game* berbasis *Android* termasuk dalam perangkat lunak (*Software*)

2.1.3 Edu-Game

A. Pengertian Edu-Game

Edu-Game terdiri dari dua suku kata yaitu “*education*” dan “*game*”. Kamus besar bahasa Inggris *education* berarti pendidikan. Sedangkan *game*

adalah kata berbahasa Inggris yang berarti permainan atau pertandingan, atau bisa diartikan sebagai aktifitas terstruktur yang biasanya dilakukan untuk bersenang-senang (Hamka dan Abdu, 2016:80). Jadi dapat disimpulkan *Edu-Game* adalah media yang telah dirancang khusus untuk mengajarkan user suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya dengan suasana yang interaktif. Macam-macam game, antara lain :

a. Aksi

Game jenis ini membutuhkan kemampuan *reflex* pemain. Salah satu subgenre *action* yang populer adalah *First Person Shooter* (FPS). Pada game FPS diperlukan kecepatan berfikir. *Game* ini dibuat seolah-olah pemain yang berada dalam suasana tersebut. Pemain dalam *game* ini diberi keleluasaan untuk membangun dan suatu proyek tertentu dengan bahan baku yang terbatas sehingga dapat meningkatkan kreatifitas dalam berfikir (Hamka dan Abdu, 2016:80).

b. Role Playing Games (RPG)

Dalam RPG pemain dapat memilih satu karakter untuk dimainkan. Seiring dengan naiknya *level game*, karakter tersebut dapat berubah, bertambah kemampuannya dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan (Hamka dan Abdu, 2016:80).

c. Strategi

Game ini fokus pada kemampuan berpikir dan organisasi. *Game* strategi dibedakan menjadi dua, yaitu *Turn Based Strategy* dan *Real Time Strategy*. Jika real time strategi mengharuskan pemain membuat keputusan dan secara bersamaan pihak lawan juga beraksi hingga menimbulkan serangkaian kejadian

dalam waktu yang sebenarnya, sedangkan turn based strategi pemain bergantian menjalankan taktiknya. Saat pemain mengambil langkah, pihak lawan menunggu. Demikian juga sebaliknya (Hamka dan Abdu, 2016:80).

d. Balapan

Game ini dapat memilih kendaraan sesuai dengan keinan dan analisis, lalu melaju di arena balap. Tujuannya yaitu mencapai garis finish tercepat (Hamka dan Abdu, 2016:80).

e. Olahraga

Game ini membawa olahraga ke dalam sebuah komputer atau konsol. Biasanya gameplay dibuat semirip mungkin dengan kondisi olahraga yang sebenarnya terjadi secara prosedurnya (Hamka dan Abdu, 2016:80).

f. Puzzle

Game puzzle menyajikan teka-teki, menyamakan warna bola, perhitungan matematika, menyusun balok, atau mengenal huruf dan gambar sesuai dengan perintah (Hamka dan Abdu, 2016:80).

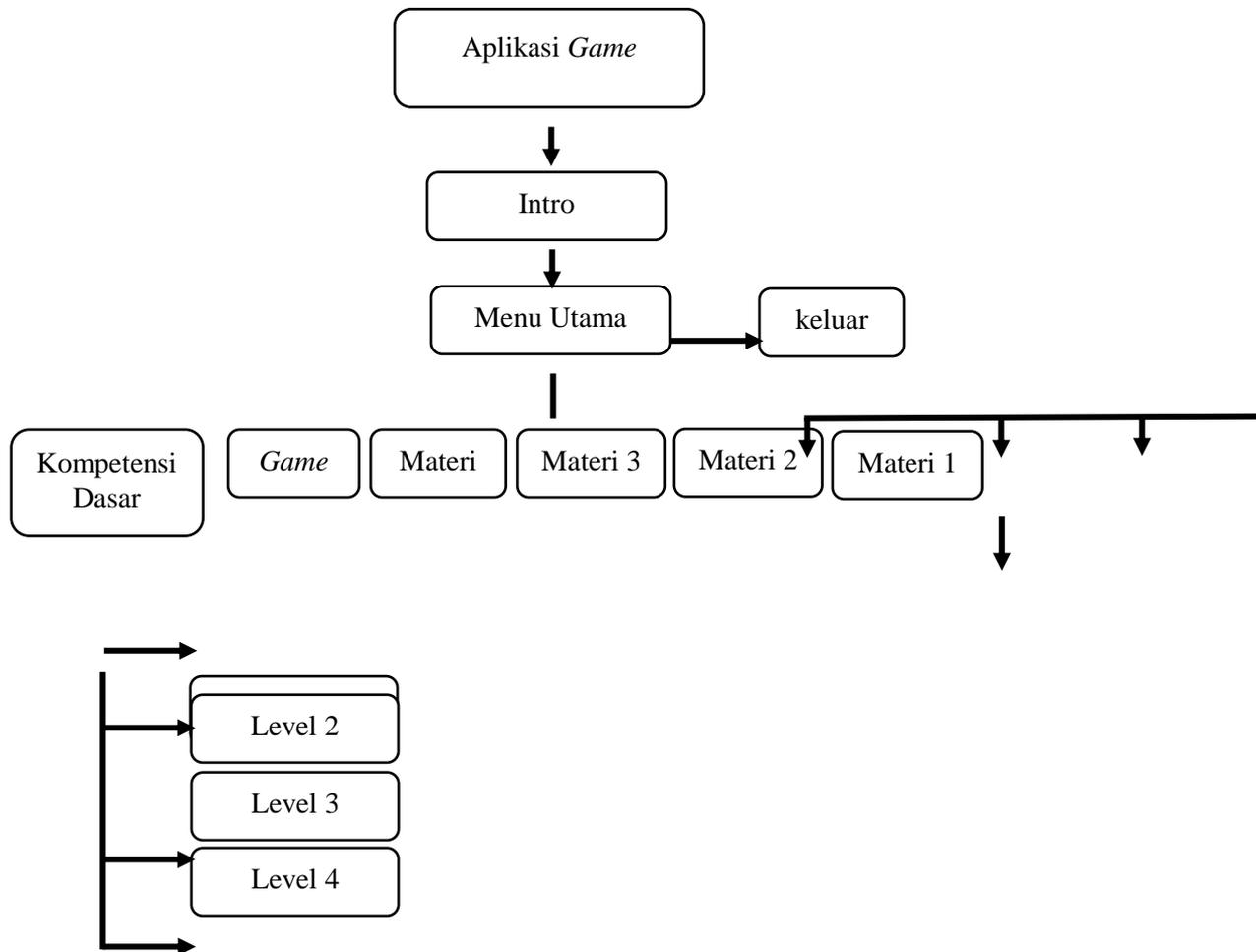
g. Permainan Kata

Word Game umumnya digunakan sebagai sumber hiburan, tetapi telah dibuktikan untuk melayani suatu tujuan pendidikan sesuai dengan indikator pencapaian (Hamka dan Abdu, 2016:80). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan game adalah suatu hasil dari proses multimedia berupa alat untuk bersenang senang dan dapat digunakan sebagai media untuk pembelajaran

B. Metode Perancangan *Edu-Game*

Metode perancangan dimulai dari perancangan blok diagram sistem dan perancangan *flowchart* sistem.

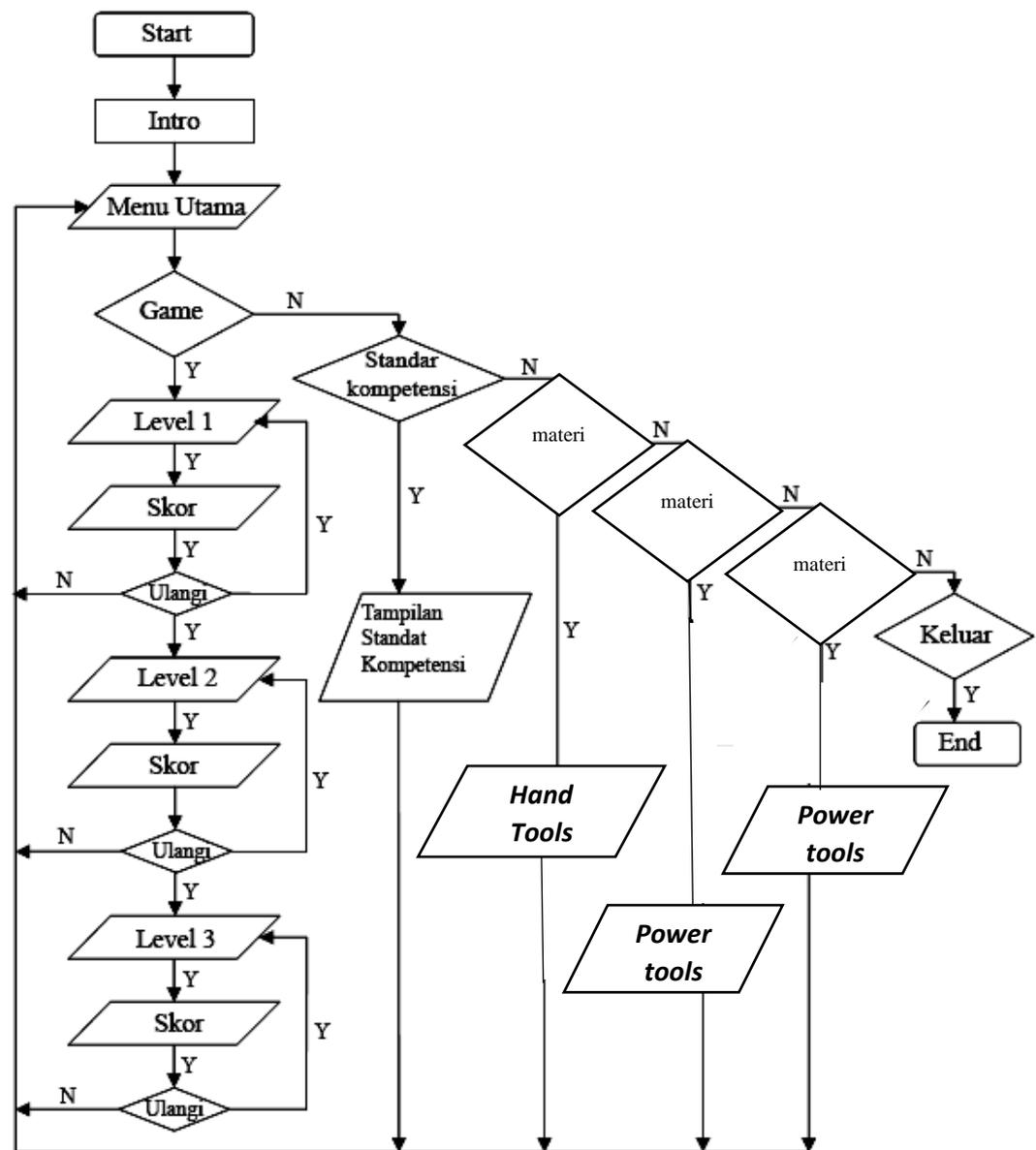
1. Blok Diagram Sistem



Gambar 2.1 . Blok Diagram Sistem

Perancangan sistem aplikasi *game* edukasi seperti yang terlihat pada gambar, dimulai dari aplikasi *game*, kemudian tampilan *intro*, tampilan ini merupakan layar yang ditampilkan beberapa saat sebelum tampilan menu utama dikeluarkan. Selanjutnya tampilan menu utama terdapat pilihan submenu dari menu utama tersebut yaitu, standard kompetensi, game, materi 1, materi 2, materi 3, dan keluar

2. Flowchart Sistem



Gambar 2.2. Flowchart Sistem

Flowchart terdapat 6 pilihan submenu utama yaitu kompetensi dasar, game, materi 1, materi 2, materi 3, kelua

2.1.4 *Android*

Menurut Safaat dalam (Hamka dan Abdu, 2016:80) *Android* adalah sistem operasi menggunakan *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler seperti telepon pintar (*smartphone*) dan *komputer tablet*.

Android awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc.* dengan dukungan finansial dari *Google*. *Android* ialah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan kode dengan lisensi terbuka dalam lisensi perizinan *Android* memungkinkan perangkat lunak ini untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh pembuat perangkat, operator nirkabel dan pengembang aplikasi (Hamka dan Abdu, 2016:80)

2.1.5 *Hand Tools*

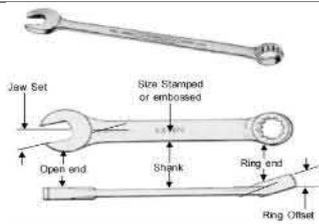
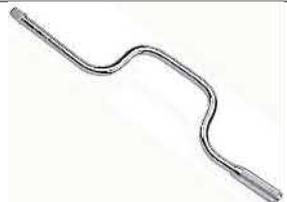
1. **Pengertian *Hand Tools***

Hand Tools atau disebut dengan alat tangan ini dalam penggunaannya hanya menggunakan tenaga manusia (Efendi, 2013:5)

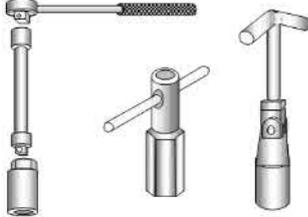
2. **Macam-macam *Hand Tools*, cara penggunaan, dan cara perawatan**

Tabel 2.2 Macam-macam *Hand Tools*

No	Nama Alat	Gambar	Fungsi dan Prosedur
1	Kunci Pas		<p>Digunakan untuk melepas baut atau mur yang sudah dikendorkan dengan kunci <i>socket</i> atau <i>ring</i>. Kunci pas dapat melepas baut dengan cepat. Kunci pas tidak boleh untuk mengencangkan atau mengendorkan baut yang belum kendor, karena dapat</p>

			merusak kepala baut/mur, mengingat bidang sentuhnya hanya sedikit.
2	Kunci Pas Ring		Kunci pas-ring cukup praktis, karena bagian ring, dapat untuk mengencangkan/ mengendorkan sedangkan bagian pasnya bisa untuk melepas dengan cepat.
3	Kunci Ring		Ujung persegi menutupi sudut mur/baut sepenuhnya, kemungkinan <i>wrench</i> untuk tergelincir sangat kecil. Ketika membuka <i>bolt</i> pada ruang terbatas, <i>wrench</i> dapat diangkat dan dimasukkan kembali. Jangan menggunakan <i>extension</i> pada <i>wrench</i> untuk meningkatkan <i>torque</i> .
4	Kunci nipel		<i>Spanner</i> ini digunakan untuk mengencangkan/melepas baut pada sambungan-sambungan pipa yang serupa dengan sambungan-sambungan yang digunakan pada <i>injector line</i> atau pipa rem.
5	Kunci Percepatan		Alat ini digunakan untuk melepaskan dengan cepat baut atau mur yang sudah kendur. Dibutuhkan ruang yang cukup untuk dapat mengaplikasikan alat ini.
6	Rachet		<i>Ratchet</i> adalah kelengkapan kunci <i>socket</i> yang digunakan untuk melepas / memasang baut yang dalam keadaan longgar, tanpa harus melepaskan kunci <i>sock</i> dari kepala baut atau mur. Selama proses melepas atau memasang cukup dengan cara menarik dan mendorong batang <i>ratchet</i> nya. Untuk

7	Batang geser		<p>mengubah arah putaran kunci <i>sock</i>, cukup dengan memutar kunci pembalik.</p> <p>Sebuah '<i>T</i>' Bar digunakan untuk mengendorkan sebuah mur atau baut yang sangat kencang. Alat ini menggunakan dua pegangan yang digunakan untuk memberikan tekanan pada arah yang berlawanan.</p>
8	Batang Universal		<p>Alat ini pemegangnya bisa disambung dengan berbagai jenis penyambung untuk mengendorkan baut-baut yang sangat kuat misalnya baut kepala silinder.</p>
9	Batang Perpanjangan Sock		<p>Alat ini digunakan bersama dengan <i>ratchet</i> atau alat yang sama untuk menjangkau mur atau baut yang tidak terjangkau oleh <i>spanner</i>. Pastikan <i>extension</i> sejajar dengan <i>head nut</i> atau <i>head bolt</i> dan <i>socket</i> terpasang dengan aman serta tidak berada dalam posisi miring pada suatu sudut.</p>
10	Sambungan Sock Universal		<p>Sambungan <i>sock universal</i> digunakan untuk melepas atau memasang baut/mur pada posisi-posisi yang menyudul dan tidak terjangkau dengan batang perpanjangan saja. <i>Universal joint</i> dapat digunakan dalam aplikasi apa pun dimana <i>ratchet</i> atau <i>extension</i> harus berada pada suatu sudut dengan <i>socket</i>.</p>
11	Sock Segi Enam		<p>Alat ini ber dinding sangat tebal dan karena itu sangat kuat. Alat ini sangat cocok untuk digunakan dengan <i>impact gun</i>. Kunci <i>sock</i> secara umum memiliki bidang sentuh pada seluruh</p>

		<p>bagian kepala baut/mur dan lebih luas dibandingkan dengan kunci <i>ring</i>, sehingga kemungkinan merusak kepala baut sangat kecil. Oleh karena itu dalam pengencangan yang <i>extra</i> disarankan menggunakan kunci <i>sock</i> terutama yang segi enam.</p>
<p>12 Sock Segi Enam Ganda</p>		<p>Alat ini ber dinding tipis dan dibuat untuk digunakan dengan alat penggerak yang dioperasikan dengan tangan. Alat ini sangat serba guna karena cocok dipakai pada mur atau baut dalam 12 posisi yang berbeda-beda.</p>
<p>13 Kunci Busi</p>		<p>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. Alat ini dibuat dengan bermacam-macam ukuran agar cocok dengan semua busi. Kunci busi dirancang untuk mendapatkan perlakuan momen pengencangannya tidak terlalu kuat, maka kunci busi didesain dengan tangkai yang pendek.</p>
<p>14 Kunci Roda</p>		<p>Alat ini digunakan untuk melepaskan dan memasang kembali pelak (<i>lug</i>) atau mur (<i>nut</i>) pada roda. Alat ini biasanya mempunyai 3 atau 4 ujung <i>socket</i> dengan ukuran yang berbeda-beda. Hal ini membuat sebuah <i>wheel brace</i> cocok untuk berbagai penggunaan pada kendaraan</p>

15 Kunci Allens		<p>Kunci <i>allen</i>, disebut juga kunci <i>inbus</i> dibuat dari baja heksagonal <i>high tensile</i>, seringkali dibengkokkan dengan sudut yang tepat dan berbentuk huruf “L” dan ada yang berbentuk huruf “T”. Ada juga kunci <i>allen</i> yang dioperasikan seperti kunci <i>sock</i> . <i>Allen key</i> digunakan untuk melepaskan dan mengganti mur/sekrup dengan tengah kepala berbentuk segi enam (<i>Allen headed cap</i>)</p>
16 Kunci Sock Bintang		<p>Sekilas kunci ini mirip kunci <i>sock</i> segi enam ganda, namun berbeda jenis kepala baut yang dapat dibuka dengan kunci ini. Penggunaanya dan kelengkapan lainnya sama dengan kunci <i>sock</i> biasa.</p>
17 Adjustable		<p><i>Wrench</i> ini memiliki <i>head</i> dengan salah satu <i>jaw</i> tetap dan <i>jaw</i> yang lainnya bisa disetel. <i>Adjustable wrench</i> secara umum dipergunakan pada <i>bolt</i> atau <i>nut</i> ukuran tertentu (<i>special</i>) atau hanya ketika <i>open end</i>, <i>box end</i> atau <i>combination wrench</i> tidak tersedia. Meskipun <i>adjustable wrench</i> dapat dipergunakan pada macam-macam ukuran, namun tidak dapat mencengkeram <i>nut</i> atau <i>bolt</i> seaman <i>standard wrench</i> dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk slip dan merusak <i>fastener</i>.</p>
18 Obeng		<p>untuk membuka atau mengencangkan sekrup. Secara umum orang mengenal hanya ada dua</p>

		<p>jenis obeng yaitu obeng <i>plus</i> (<i>Philips screwdriver</i>) dan obeng minus (<i>Slotte Screwdriver</i>). Namun faktanya, jenis obeng bukan hanya bentuk <i>plus</i> atau <i>minus</i> karena masih banyak obeng yang dirancang untuk beragam kebutuhan.</p>
<p>19 Starting Punch</p>		<p>Alat ini adalah sebuah <i>punch</i> yang dilancipkan / diruncingkan sehingga membuatnya menjadi lebih kuat dibandingka <i>pin punch</i>. Kegunaannya adalah sebagai pembuka awal sebuah <i>dowel</i> atau <i>retaining pin</i> sebelum menggunakan <i>pin punch</i>.</p>
<p>20 Pin punch</p>		<p>Alat ini mempunyai diameter yang sama dari ujung hingga kerangka/bodinya. Alat ini digunakan untuk melepaskan <i>pin</i> yang menahan komponen pada sebuah <i>shaft</i> dari tempatnya, yang sebelumnya telah diawali dengan <i>starting punch</i>.</p>
<p>21 Tang Potong</p>		<p>Tang potong tersedia dengan berbagai macam ukuran dan yang paling sering digunakan dengan ukuran panjang 7 <i>inchi</i>. <i>Tool</i> ini dapat digunakan untuk melepaskan dan memasang <i>cotter pin</i>, 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</p>

22 Tang Kombinasi		<p>listrik.</p> <p>Rahangnya mempunyai gerigi untuk memegang beda rata, gerigi untuk memegang pipa, pemotong samping (<i>side cutter</i>), dan dua sambungan atau pemotong kabel (<i>wire cutter</i>). Alat ini juga bisa digunakan untuk melilit dan memotong kabel, menggenggam komponen-komponen bulat berukuran kecil dan membengkokkan logam yang tipis. Alat ini dikehui dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan.</p>
23 Tang Cucut		<p>Rahangnya 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</p>
24 Tang Sambungan Slip		<p>Salah satu pegangannya mempunyai lubang yang kecil dan pegangan lainnya mempunyai lubang pin yang bias digeser (<i>pivot pin</i>). Alat ini dapat digunakan untuk mencengkeram komponen-komponen kecil atau bisa diperbesar untuk mencengkeram komponen-komponen yang lebih besar.</p>
25 Tang Air		<p><i>Multi grip pliers</i> mempunyai kelebihan yang sama seperti <i>slip joint pliers</i> namun dengan pemilihan ukuran jepitan yang lebih besar. Alat ini akan menjepit benda bundar atau bengkok dengan sangat kuat. <i>Handle</i> berukuran</p>

			lebih panjang memberikan daya cengkeram yang lebih besar.
26	Vive Grip		Alat ini biasanya digunakan sebagai sekrup bangku (<i>vice</i>) portabel berukuran kecil untuk menahan komponen yang dilas, diruncingkan, dibor atau dipotong.
27	Tang Sirklip Dalam		Alat ini digunakan untuk melepaskan atau memasang <i>internal circlip</i> yang digunakan untuk menahan beberapa <i>gudgeon</i> pin di dalam piston.
28	Tang Sirklip Luar		Alat ini digunakan untuk melepaskan dan memasang <i>external circlip</i> seperti yang akan digunakan untuk menahan <i>bearing</i> pada <i>shaft</i> . Alat ini mempunyai gerakan ganda, sehingga pada saat tangan anda menutup, <i>jaw</i> terbuka
29	Palu Konde		Alat ini mempunyai bola di salah satu ujung dan permukaan yang rata pada ujung lainnya. Alat ini digunakan untuk membulatkan paku keling (<i>rivet</i>), membentuk logam, memukul dan pahat serta fungsi-fungsi lainnya yang sejenis.
30	Palu Kuningan		Alat ini digunakan untuk pemukulan berkekuatan sedang dan mencegah agar tidak rusak komponen-komponen yang dipukul
31	Plastic Hummer		Alat ini juga digunakan serupa dengan <i>brass hammer</i> namun ditujukan hanya untuk pemukulan ringan.

32 Palu Kulit		Alat ini dibuat dengan permukaan dari kulit. Alat ini digunakan untuk memukul permukaan-permukaan benda yang sangat halus atau bahan-bahan lunak tanpa mengakibatkan kerusakan
33 Palu Karet		Bagian kepala dibuat dari karet yang keras yang membuatnya sangat cocok untuk pemakaian seperti pemasangan ban.

(Sumber: Efendi, 2013)

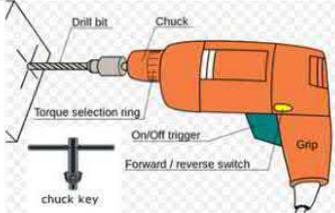
2.1.6 Power Tools

1. Pengertian Power Tools

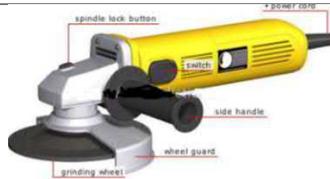
Power tools adalah peralatan yang sumber tenaganya bukan dari tenaga manusia, tetapi tenaga menggunakan listrik atau tenaga pneumatik (gas). Alat-alat bertenaga atau *power tools* seperti *impact*, *drill*, *air hammer*, dan *die grinder* digunakan untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan (Efendi, 2013:54)

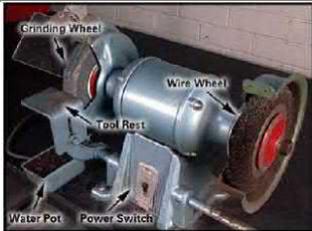
1 Macam-macam *power tools*, cara penggunaan, dan cara perawatan

Tabel 2.3 Macam-macam *power tools*

No	Nama Alat	Gambar	Fungsi dan Prosedur
1	Bor Listrik Portabel		Penggunaan : <i>Drill</i> akan memberikan hasil yang lebih baik apabila digunakan sesuai dengan kecepatan yang tepat. Pastikan untuk memegang <i>drill</i> dengan hati-hati sehingga tidak merusak <i>drill bit</i> atau perlengkapannya. Jagalah agar area kerja bersih. Jangan menggunakan <i>tool</i> dengan kemampuan kecil untuk melakukan pekerjaan yang seharusnya dilakukan oleh <i>heavy duty tool</i> . Perawatan :

	<p>Jagalah kebersihan drill dari kotoran dan oli. Periksa kabel listrik apakah ada yang terkelupas dan mengalami kerusakan lainnya. Pastikan bahwa semua <i>bolt</i> dan fitting terpasang dengan kuat. Periksa operasi <i>trigger</i> dengan melepaskan <i>plug</i>. Gunakan hanya <i>chuck key</i> untuk mengencangkan <i>chuck</i>.</p>
<p>2 Air Drill</p>	<p>Bor angin (<i>Air drill</i>) digunakan dalam lingkungan dimana <i>electric drill</i> tidak aman untuk digunakan. Misalnya, percikan api dapat menyalakan cairan yang mudah terbakar. Karena <i>air drill</i> bergantung pada udara bertekanan maka <i>drill</i> ini tidak sekuat <i>electric drill</i> walaupun berputar secepat <i>electric drill</i>.</p>
<p>3 Portable Power Grinder</p>	<p><i>Body grinder</i> dapat terbuat dari logam atau plastik. Ukuran gerinda diklasifikasikan berdasarkan kecepatan (rpm) dan ukuran <i>grinding wheel</i> yang digunakan. <i>Portable power grinder</i> digunakan untuk menggerinda hasil pengelasan, menghaluskan permukaan dan membersihkan karat. <i>Portable power grinder</i> digunakan di tempat yang tidak memungkinkan untuk mencekam benda kerja di <i>pedestal grinder</i>. <i>Portable power grinder</i> dipegang dengan tangan dan dioperasikan di atas bidang yang dikerjakan.</p>
<p>4 Portable Impact Wrench</p>	<p><i>Portable impact wrench</i> digunakan untuk memendorkan baut/mur dengan sangat cepat,</p>



		sedangkan yang berukuran besar digunakan juga untuk mengendorkan baut/mur yang sangat kencang.
6	Air Blow Gun	 <p><i>Air tool</i> paling sederhana adalah <i>blow gun</i> atau <i>air duster</i>. <i>Air duster</i> digunakan untuk menyemprotkan udara bertekanan melalui <i>valve</i>, yang dioperasikan oleh <i>lever</i>. <i>Air gun</i> digunakan untuk membersihkan kotoran dan serpihan di ruangan yang terbatas.</p>
7	Grinding Wheel	 <p><i>Grinding wheel</i> dan <i>stone</i> lainnya digunakan pada mesin <i>valve refacing</i> dan untuk penggerindaan <i>valve seat</i>. <i>Abrasive stone</i>, atau <i>oilstone</i>, digunakan untuk mengasah, menajamkan dan memperhalus.</p>

(Sumber: Efendi, 2013)

2.1.7 *Special Service Tools*

1. *Pengertian Special Service Tools*

Servis kendaraan sebaiknya disesuaikan dengan tingkat kesulitan kerja. Seorang mekanik akan menggunakan alat-alat tangan (*basic hand tools*) pada pekerjaan yang relatif mudah dikerjakan, sedangkan menghadapi pekerjaan yang sukar, mekanik dapat menggunakan alat-alat khusus yang disebut *special service tool* (SST). Dengan menggunakan SST, pekerjaan servis kendaraan di bengkel dapat diselesaikan dengan cepat, tepat, dan efisien tanpa merusak bagian-bagian yang dikerjakan. Pemilihan SST dalam kerja servis kendaraan di bengkel sangat ditentukan oleh jenis kendaraan dan model serta spesifikasi kendaraannya. Jenis pekerjaan yang dimaksudkan adalah pekerjaan pembongkaran, pekerjaan perakitan, penyetelan, dan sebagainya (Efendi, 2013:151)

2. Macam-macam *Special Service Tools*, cara penggunaan dan perawatan

Tabel 2.4 Macam-macam *special tools*

No	Nama Alat	Gambar	Fungsi dan Prosedur
1	Bearing Puller Attachment		<i>Bearing Splitter</i> adalah <i>puller</i> khusus yang didesain untuk melepas bantalan yang berada pada posisi tidak dapat dijangkau oleh kaki puler biasa. Bantalan ini dapat dilepas dengan cara <i>bearing splitter</i> dipasang sedemikian rupa hingga memisahkan bantalan ini. Keraskan baut pengikat <i>bearing splitter</i> hingga mendesak bantalan lepas dari tempatnya.
2	Puler Perapat Oli		<i>Puller</i> jenis ini berfungsi melepas perapat oli pada transmisi, poros belakang (pada kendaraan roda empat) dsb. Kaki (<i>jaw</i>) puler jenis ini dibuat dengan bentuk khusus untuk dapat mengeluarkan perapat oli (<i>oil seal</i>) yang dipasangkan. <i>Puller</i> dimasukkan pada tempat pemasangan perapat oli, atau kaki (<i>jaw</i>) puler pada posisi yang benar, kemudian lepas perapat oli
3	Universal Puller		Sebuah <i>head</i> segi empat di ujung luar <i>forcing screw</i> dapat diputar dengan menggunakan <i>wrench</i> . Ujung lainnya dari <i>forcing screw</i> biasanya memiliki ujung kecil. Bagian ujung kecil ini menahan <i>forcing screw</i> tetap berada di tengah <i>shaft</i> selama digunakan. <i>Jaw</i> pada <i>puller</i> melengkung di

	<p>bagian ujung agar dapat mencengkeram komponen dengan lebih baik. Kedua ujung pada beberapa <i>jaw</i> melengkung agar <i>jaw</i> memiliki bidang aplikasi yang lebih luas.</p>
<p>4 Sliding Hammer</p> 	<p><i>Slide hammer puller</i> adalah <i>shank</i> logam dengan sebuah <i>handle</i> di salah satu ujungnya dan sebuah <i>attachment</i> untuk memegang <i>part</i> di ujung lainnya. <i>Attachment</i> dapat dilepas sehingga dapat diganti dengan <i>attachment</i> lain. Di antara <i>handle</i> dan pemegang <i>attachment</i>, terdapat <i>hammer</i> berat yang dapat <i>sliding</i> sepanjang <i>shaft</i>. Ujung <i>slide hammer</i> berbentuk kerucut, yang akan mengontrol pengaturan <i>attachment</i>, dan sebuah bola yang berada di dekat <i>handle</i> di dekat ujung <i>shaft</i>. Kerucut dipasangkan pada <i>shaft</i> dan dapat diputar untuk membuka dan menutup <i>jaw attachment</i>.</p>
<p>5 Ring Compressor</p> 	<p>Piston <i>ring compressor</i> adalah alat yang dipakai untuk menekan <i>ring</i> piston pada waktu pemasangan <i>ring</i> piston dan piston ke dalam silinder. Piston <i>ring compressor</i> dibuat dalam berbagai ukuran, menyerupai silinder <i>linear</i> yang telah dilengkapi dengan penyetel. Penyetel berfungsi menyesuaikan diameter piston <i>ring compressor</i> (membesar dan mengecil) ketika digunakan.</p>
<p>6 Piston Ring Expander</p> 	<p>Tang <i>ring</i> torak adalah alat untuk membantu melepas dan memasang <i>ring</i> torak. Alat ini digunakan untuk memudahkan</p>

	<p>pemasangan <i>ring</i> torak, menghindari kerusakan atau cacat pada torak ataupun <i>ring</i> torak.</p>
<p>7 Compression Tester</p> 	<p>Untuk mengukur tekanan kompresi silinder digunakan <i>Compression tester</i>. Alat ini dibedakan menjadi pengukur tekanan kompresi untuk motor bensin dan pengukur tekanan kompresi motor diesel. Manometer pada alat ini berfungsi untuk menunjukkan besar tekanan kompresi silinder ketika dilakukan pengukuran.</p>
<p>8 Diesel Injector Tester</p> 	<p>Alat ini berfungsi untuk mengetahui tekanan penyemprotan <i>nozzle</i>, kebocoran <i>nozzle</i> dan bentuk penyemprotan (<i>pattern</i>).</p>
<p>9 Valve Spring Compressor</p> 	<p><i>Valve spring compressor</i> digunakan untuk melepas dan memasang pengunci katup pada <i>tapper</i>. Tanpa alat ini sangat sulit melepas ataupun memasang katup pada kepala silinder.</p>
<p>10 Kunci Filter Oli</p> 	<p><i>Wrench</i> digunakan untuk melepaskan dan memasang <i>fuel filter</i> dan <i>oil filter</i> jenis <i>spin on</i>. <i>Wrench</i> ini mampu mengaplikasikan <i>torque</i> tinggi pada <i>filter</i> berukuran besar tanpa menyebabkan rusak pada tabung <i>filter</i>. Bersihkanlah grease dan oli yang berlebihan dari <i>filter</i> untuk mencegah agar <i>wrench</i> tidak tergelincir. Jauhkan tangan dari posisi yang dapat mengakibatkan cedera apabila <i>wrench</i> tiba-tiba slip.</p>

11 Pelindung Sil Oli		Saat memasang sil oli, terkadang bias cacat karena gesekan atau terkena bagian yang tajam dari komponen. <i>Oil seal protector sleeve</i> adalah alat yang digunakan untuk menghindari cacat saat pemasangan sil oli dan juga mempermudah proses pemasangan.
12 Hydrometer		<i>Hydrometer</i> adalah alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis elektrolit dalam aki. Untuk mengukur berat jenis baterai, 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.
13 Kunci Moment		Kunci momen (<i>torque wrench</i>) digunakan untuk mengukur gaya puntir pada baut dan mur agar mencapai momen kekencangan tertentu. Kunci momen model <i>deflecting beam</i> , menunjukkan besar ukuran momen kekencangan oleh sebuah batang penunjuk. Batang penunjuk akan bergerak dan menunjuk pada skala tertentu seiring dengan besarnya momen pengencangan yang dilakukan. Pada model lain, momen kekencangan yang diinginkan dapat diatur dengan cara menyetel ukuran kekencangan (<i>setting micrometer</i>) pada tangkai kunci momen. Kunci <i>shock</i> dengan ukuran tertentu mengencangkan baut atau mur.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan melakukan penelitian pengembangan tentang media pembelajaran *game* berbasis android adalah:

1. Mursiti dan Sudarmin (2008) dengan judul Pembelajaran Dengan Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* Dan Penggunaan *Game Simulation* Sebagai Media *Chemo-Edutainment* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar, Kreativitas, dan *Life Skill* dapat diambil simpulan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *CEP* dan penggunaan *game simulation* sebagai media *CET* dapat meningkatkan hasil belajar, kreativitas, dan *life skill* mahasiswa pada pokok bahasan Terpenoid dan Alkaloid dalam matakuliah Kimia Organik Bahan Alam
2. Fajri dan Agung (2012) dengan judul Upaya Peningkatan Proses Dan Hasil Belajar Kimia Materi Koloid Melalui Pembelajaran Kooperatif-Tipe Tgt (Teams Games Tournament) Dilengkapi Dengan Teka-Teki Silang Bagi Siswa Kelas Xi Ipa 4 SMA Negeri 2 Boyolali Pada Semester Genap Tahun Ajaran 2011/2012. Berdasarkan hasil penelitian pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) yang dilengkapi dengan TTS dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi koloid. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang dimaksud adalah ketuntasan belajar dan afektif siswa. Pada siklus I, persentase ketuntasan belajar siswa 64,29% dengan rata-rata nilai 72,3 dan pada siklus II persentase ketuntasan belajar siswa menjadi 89,29% dengan rata-rata nilai 76,1. Sedangkan untuk aspek afektif,

ketercapaian rata-rata indikator adalah 64,29% pada siklus I dan 75% pada siklus II.

3. Ali & Endryansyah (2015) dengan judul Penerapan Strategi Pembelajaran Crossword Puzzle Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kelas X SMK N 1 Jetis Mojokerto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung dengan strategi pembelajaran *crossword puzzle* lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung.

4. Koriaty dan Muhammad (2016) Dari hasil analisis data validasi media minat siswa terhadap *game edukasi* pada kompetensi dasar merencanakan kebutuhan dan spesifikasi pada kelas X TKJ di SMK Negeri 7 Pontianak dapat disimpulkan sebagai minat siswa terhadap game edukasi dapat dikategorikan baik dengan dilihat dari hasil persentase minat terhadap game edukasi pada kelas X TKJ di SMK Negeri 7 Pontianak memiliki kategori sangat tinggi sebesar 50% atau 17 siswa, kategori tinggi sebesar 47,06% atau 16 siswa, kategori cukup sebesar 2,94% atau 1 siswa, kategori rendah dan sangat rendah tidak terwakilkan di dalam subjek penelitian ini.

5. Pramuditya, et al., (2018) Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa *game edukasi matematika berbasis android* ini sangat praktis. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata presentase untuk siswa dengan tingkatan kemampuan tinggi sebesar 94,3%, siswa dengan tingkatan kemampuan sedang sebesar 92,2%, dan siswa dengan tingkatan kemampuan rendah sebesar 92,2%.

6. Setiawan dan Rafael (2015) Hasil penelitian yang telah didapatkan adalah menghasilkan produk aplikasi *android game* edukasi materi listrik dasar dengan hasil uji coba aplikasi sudah berfungsi dan berjalan dengan baik. Hal ini dapat disimpulkan aplikasi game edukasi media pembelajaran listrik dasar layak dan efektif sebagai media pembelajaran untuk suplemen belajar siswa
7. Oktaviana dan Sri (2016) Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran KUTEBAK sangat layak digunakan dalam pembelajaran Dasar-Dasar Perbankan sesuai dengan penilaian ahli media, ahli materi, praktisi dan siswa. Secara keseluruhan kualitas media pembelajaran KUTEBAK memperoleh rata-rata skor sebesar 83,96%. Skor tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran KUTEBAK berada pada kategori “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-Dasar Perbankan.
8. Nugroho dan Lusi (2015) Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran *electronic game* pada kompetensi dasar memahami model atom bahan semikonduktor di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto dinyatakan layak digunakan berdasarkan penilaian validator yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan ahli bahasa yang berasal dari pihak jurusan teknik elektro Unesa dan jurusan TEI SMK N 1 Jetis Mojokerto. Sehingga media *electronic game* dapat digunakan untuk proses pembelajaran pada kompetensi dasar memahami model atom bahan semikonduktor. Respon siswa terhadap media pembelajaran *electronic game* ini adalah sangat Baik dengan hasil rating 79.36 %. Adapun rinciannya adalah Desain media *electronic game* sebesar 78.59%, Isi materi pada media *electronic game* sebesar

besar 79.36%, dan Respon siswa terhadap media electronic game sebesar 80.13%, sehingga hasil hasil respon menunjukkan bahwa keseluruhan aspek media pembelajaran *electronic game* pada kompetensi dasar memahami model atom bahan semikonduktor termasuk dalam kategori Sangat Baik.

9. Arif dan Meini (2016) Dari hasil penelitian dan pembahasan yang disajikan pada Bab IV maka dapat ditarik simpulan bahwa berdasarkan perhitungan hasil belajar yang didapat melalui postest menunjukkan prosentase 65,9% dengan hasil memuaskan. Rata-rata hasil belajar siswa kelas XI Multimedia 2 di SMK Negeri 1 Surabaya ini memperoleh predikat B dengan hasil rata-rata memperoleh nilai 75,90. Sehingga dapat ditarik kesimpulan siswa kelas XI Multimedia 2 di SMK Negeri 1 Surabaya ini memperoleh hasil baik.

10. Romadhona dan Eppy (2018) Kelayakan media pembelajaran ditinjau dari aspek kepraktisan diperoleh dari hasil respon siswa terhadap media pembelajaran *edu-game* berbasis *role play game* ini berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *edugame* berbasis *role play game* ini dikategorikan layak untuk digunakan dan sangat praktis dengan hasil rating 93% ketika digunakan siswa saat proses pembelajaran.

11. Gupta U, et al., (2015) dengan judul *Creative learning using crossword puzzle as learning tool for undergraduates in obstetrics and gynecology*. Hasil penelitian yang di dapatkan bahwa Game edukasi telah diimplementasikan dengan sukses. Menggunakan metode teka-teki silang dapat meningkatkan ingatan siswa kembali isi yang dipelajari sebelumnya dan memecahkan teka-teki silang dengan senang.

12. Nazeer M, et al., (2018) dengan judul *Crossword Puzzles as an Active Learning Mode for Student Directed Learning in Anatomy Teaching: Medical Undergraduate Perceptions*. Hasil Penelitian yang di dapatkan bahwa Teka-teki silang memberikan siswa kesempatan untuk berpikir kritis, berkolaborasi, bersaing, dan mendiskusikan konsep-konsep yang menonjol dengan menggunakan kosa kata penting yang terkait dengan konsep-konsep ini. Penelitian ini memberikan wawasan tentang kegunaan teka-teki silang dalam pendidikan kedokteran sarjana untuk memperkuat konsep dan kosa kata dalam suasana belajar interaktif, dan respons / persepsi siswa.

13. Kinder dan Jane (2018) dengan judul *Gaming Strategies in Nursing Education* dapat disimpulkan bahwa Permainan telah menjadi metode yang sangat populer untuk melibatkan siswa. Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa permainan. Itu membuat perbedaan yang signifikan dalam nilai ujian pada akhir kursus dan Guru dapat menggunakan strategi ini untuk membalikkan kelas dan menjadikan pembelajaran menyenangkan dan efektif.

14. Putri (2017) dengan judul *The Use of Modules and Game "Code" On The Padlock as a Media to Improve Motivation of XI Accounting Class in the Material of Combinatorial Analysis in SMK Putra Tama Bantul*. Disimpulkan bahwa "*The result of this research concluded that the learning motivation at XI Accounting 2015 is different with XI Accounting (before 2015) at SMK Putra Tama Bantul. It is also obtained from the interview that students feel happy with using the learning modules and game method. Students hope that the method can be used in further learning.*

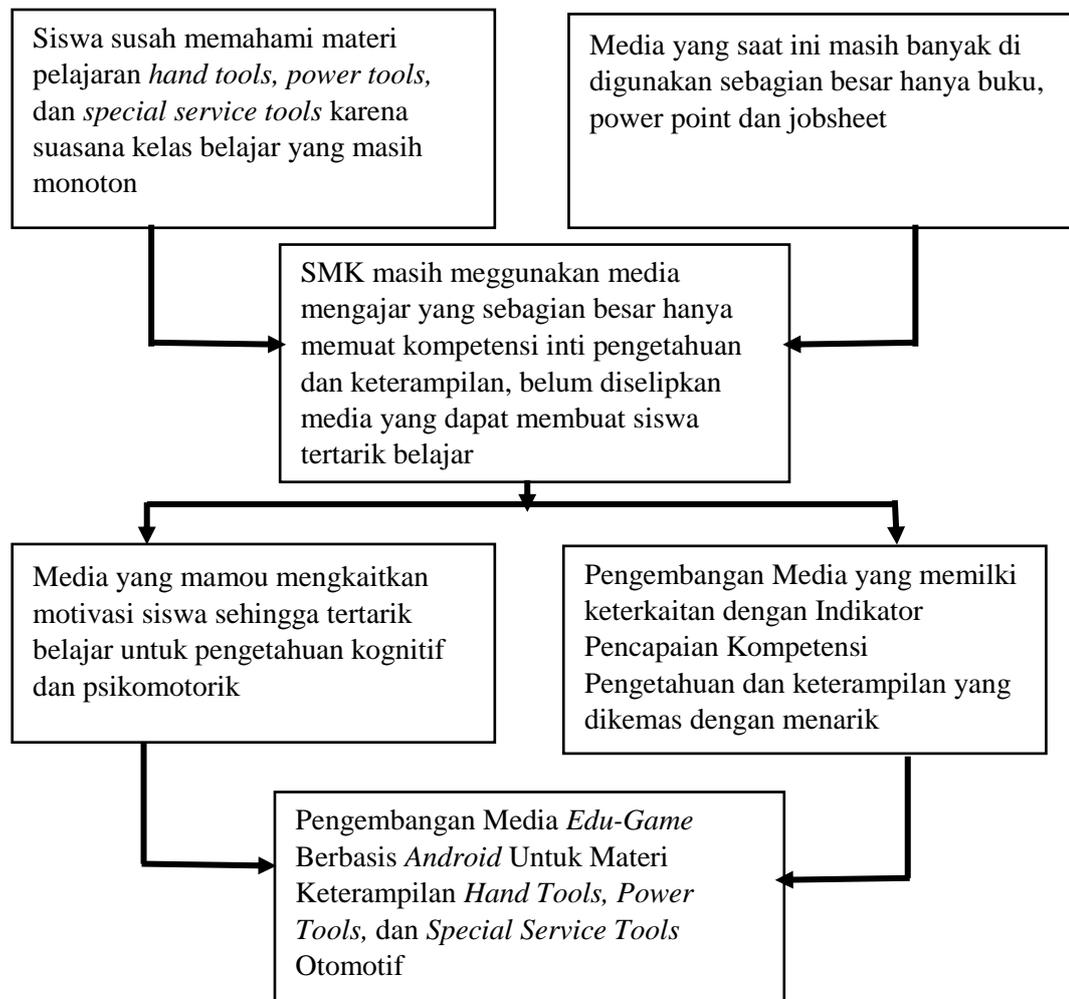
15. Vinogradova dan Natalia (2016) dengan judul *Pedagogical Conditions for Role-Playing Game Development in Senior Preschool Age Children*. Disimpulkan bahwa *As effective pedagogical conditions for senior preschool children playing activity development the following factors can be considered: (1) Multimedia technologies implementation for preschool children's social playing experience enrichment. (2) Organization of mixed-age communication for mutual enrichment of children's social playing experience and their playing skills development.*

Berdasarkan kajian relevan yang terdapat 15 jurnal dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *game* ketika belajar di kelas sangat berpengaruh pada pengetahuan kognitif dan keterampilan. Namun pada beberapa penelitian dia atas peneliti hanya fokus pada pengetahuan kognitif dan menggunakan satu jenis *game* untuk proses pembelajaran. Oleh sebab itu inovasi dari penelitian ini yaitu media pembelajaran *edu-game* berbasis *android* yang terdapat jenis-jeni model *game* yang akan disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi keterampilan dari materi *hand tools, power tools* dan *special service tools*.

2.3 Kerangka pikir Penelitian

Ketercapaian tujuan pembelajaran atau keberhasilan proses pembelajaran sangat bergantung dari strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru. Penggunaan metode dan media pembelajaran yang tidak tepat di dalam setiap pembelajaran akan menyebabkan pesan yang disampaikan oleh guru tidak mampu ditangkap oleh siswa. Dalam pembelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar, akan terasa membosankan bagi siswa apabila pada saat pembelajaran yang dilakukan guru bersifat monoton sehingga siswa kurang antusias dalam belajar.

Menurunnya minat belajar siswa akan sangat berpengaruh terhadap hasil prestasi belajar siswa. Pemecahan permasalahan-permasalahan tersebut banyak dilakukan dengan pengembangan media pembelajaran yang bertujuan untuk menarik minat dan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran. Penggunaan media juga akan memperjelas materi yang akan disampaikan oleh guru sehingga daya tangkap siswa akan semakin baik. Pembelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar, meliputi pembelajaran teori di kelas. Sehingga dibutuhkan suatu media yang dapat memvisualisasikan materi-materi yang diajarkan untuk semakin memperjelas dan mempermudah pemahaman siswa.



Gambar 2.3. Kerangka Berpikir

Melalui media *edu-game* ini diharapkan siswa akan lebih antusias mengikuti pembelajaran karena media ini *simple* untuk diajarkan, selain itu dapat melatih ketelitian atau kejadian siswa dalam menjawab pertanyaan dan mengasah otak. Oleh karena itu penggunaan media ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Media animasi berbasis *android* digunakan untuk membuat pembelajaran menggunakan *smartphone* menjadi lebih menarik perhatian siswa, akan menambah motivasi siswa untuk belajar menjadi lebih semangat dan mudah memahami materi dan nantinya pengetahuan siswa pun akan meningkat.

2.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut.

1. Apakah media pembelajaran dengan *edu-game* berbasis *android* yang dibuat layak digunakan untuk mendukung pembelajaran?
2. Apakah ada hubungan media *edu-game* berbasis *android* dengan tingkat keterampilan *Hand Tools, Power Tools, Special Tools*?

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

5.1 Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan, dan pembahasan tentang *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools* yaitu :

1. Hasil uji kelayakan produk, diperoleh dari hasil akhir sebesar **82,1%** untuk ahli media dan **83,5%** untuk ahli materi, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk akhir *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools* yang dikembangkan memenuhi kategori “**sangat layak**” untuk digunakan dalam pembelajaran.
2. Hasil Uji coba skala terbatas diperoleh peningkatan hasil belajar siswa dalam ranah psikomotorik diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Rata-rata hasil peningkatan sebesar **15,5**. Hasil perhitungan Uji-t diperoleh $t_{hitung} = 14,35$ sedangkan $t_{tabel} (0,975)(29) = 2,040$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 30-1 = 29$, sehingga dapat disimpulkan terjadi peningkatan nilai siswa antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan *Edu-Game*. **Pengaruh Penggunaan *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools* dinyatakan dalam bentuk kenaikan nilai siswa, diperoleh untuk rata-rata uji *N-Gain* sebesar **0,46** dengan kriteria peningkatan **sedang****
3. Uji kepraktisan terhadap produk *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools* memperoleh persentase dan hasil akhir sebesar **89,7%**, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk termasuk dalam kategori “**sangat praktis**”.

5.2 Keterbatasan Hasil Penelitian

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

1. *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools* dikembangkan hanya berupa file *.apk smartphone* yang dilengkapi sistem *android*
2. Tampilan *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools* didesain dengan resolusi 1280x720 *pixel*. Jadi jika resolusi tidak sesuai maka tampilan akan kurang optimal.
3. Terbatasnya kondisi dan waktu pembuatan aplikasi ini hanya berisi Kompetensi dasar menggunakan jenis-jenis *hand tools*, *power tools* dan *special service tools* terdiri dari Prosedur penggunaan alat sebelum menggunakan dan melakukan perawatan alat setelah menggunakan *hand tools*, *power tools*, *special service tools*. Dua indikator tersebut dijabarkan dalam aplikasi *edu-game* setiap sub materi terdapat menu untuk menjelaskan masing-masing sesuai dengan klasifikasi alat. Klasifikasi tersebut yaitu menjelaskan pengertian, jenis-jenis, fungsi, prosedur penggunaan dan perawatan yang harus dilakukan setelah menggunakan *hand tools*, *power tools*, *special service tools* sesuai dengan SOP.

5.3 Implikasi Hasil Penelitian

Pengembangan media pembelajaran dengan dilengkapi fitur *game* atau disebut *Edu-Game* materi *hand tools*, *power tools*, dan *special service tools*. Media pembelajaran yang disusun merupakan media pembelajaran alternatif dengan kompetensi dasar yaitu menjelaskan pengertian, jenis-jenis, fungsi,

prosedur penggunaan dan perawatan yang harus dilakukan setelah menggunakan *hand tools, power tools, special service tools* yang dapat digunakan secara mandiri ataupun kelompok oleh siswa di luar kelas di manapun dan kapanpun. Ketersediaan fasilitas yang sekarang ini sudah mayoritas siswa memiliki *smartphone* pribadi sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh siswa sebagai sarana belajar

5.4 Saran

Berdasarkan simpulan tentang produk akhir *Edu-Game*, terdapat saran-saran sebagai berikut :

1. *Edu-Game* materi disebarakan kepada seluruh siswa dan guru pengampu mata pelajaran PTDO SMK YPT 2 Purbalingga.
2. *Edu-Game* diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur mata pelajaran lainnya
3. Bentuk evaluasi dari aplikasi *Edu-Game* dapat dikembangkan lebih menarik dan ditambahkan dengan kuis-kuis dalam bentuk *essay*
4. Perlunya edukasi dalam penerapan pemebelajaran dengan *smartphone* agar dapat diaplikasikan oleh guru pengampu dengan maksimal.
5. *Edu-Game* diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperbaiki tampilan 3D
6. Perlu adanya pengawasan dalam penerapan media *Edu-Game* terhadap siswa, agar siswa lebih interaktif untuk mengikuti pembelajaran di kelas.
7. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pengujian pengaruh hasil belajar dalam ranah kognitif

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, C. M., dan Endryansyah. 2015. Penerapan Strategi Pembelajaran Crossword Puzzle Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kelas X Smkn 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol 04 No 02
- Arbianingsih., Yeni R., Tri K., dan Dian A. 2018. Developing a health education game for preschoolers: What should we consider. *Jurnal Enferm Clin.* (Supl 1 Part A). Hal 1-4
- Arif, M. N., dan Meini S. S. 2016. Pengembangan Game Edukasi Interaktif Pada Mata Pelajaran Komposisi Foto Digital Kelas XI di SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal IT-EDU* Volume 01 Nomor 02, Hal 28-36
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Davis, T. M., Brooke S., dan Tara Z. 2009. Reviewing for Exams: Do Crossword Puzzles Help in the Success of Student Learning. *Journal of Effective Teaching*, Vol. 9, No. 3, Hal 4-10
- Efendi, R. 2013. *Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan
- Fajri, L., Kus S. M., dan Agung N. C. S. 2012. Upaya Peningkatan Proses Dan Hasil Belajar Kimia Materi Koloid Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Tgt (Teams Games Tournament) Dilengkapi Dengan Teka-Teki Silang Bagi Siswa Kelas Xi Ipa 4 Sma Negeri 2 Boyolali Pada Semester Genap Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 1 No. 1
- Gupta, U., Narendra K.G., Parul S., Swets G., dan Farzana M. 2015. Creative learning using crossword puzzle as learning tool for undergraduates in obstetrics and gynecology. *Jurnal of Contemporary Medical Education..* Vol 1. No 2. Hal 1-4
- Hamdi, A. S., dan E. Baharudin. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.

- Hamka, W. A., dan Abdu G. 2016. Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Web Dan Android Menggunakan Adobe Flash Cs5 Dan Action Script 3.0. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*. Vol. 1, No 2, hal 78-88
- Hidayatullah, M. S., dan Lusia R. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip Book Maker Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di SMK Negeri 1 Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. 05, No. 01, pp 83 – 8
- Kementrian 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.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Kementrian 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.
- Kinder, F. D., dan Jane M. K. 2018. Gaming Strategies in Nursing Education. *Jurnal Teaching and Learning in Nurshing*. 13. 212:214
- Koriaty, S., dan Muhammad D. A. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran Game Edukasi Untuk Meningkatkan Minat Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 7 Pontianak. *Jurnal Edukasi*, Vol. 14, No. 2
- Maknun, D., R R Hertien H. K. S., dan Tati S. S. 2012. Keterampilan Esensial Dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Kegiatan Praktikum Ekologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 1. No 2. Hal 141-148.
- Mursiti, S., Titi W., dan Sudarmin. 2008. Pembelajaran Dengan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship dan Penggunaan Game Simulation Sebagai Media Chemo-Edutainment Untuk Meningkatkan Hasil Belajar,

- Kreativitas, dan Life Skill. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol. 2, No. 2
- Nazeer, M., Razia M., Mohammad M. A., Mohammad R. A., Waqas S., Haroon R. H., dan Sreekanth T. 2018. Crossword Puzzles as an Active Learning Mode for Student Directed Learning in Anatomy Teaching: Medical Undergraduate Perceptions. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 7(10): 12-19
- Nazir, M. I. J., Aftab H. R., dan Ramachandra V. P. 2012. Skill development in Multimedia Based Learning Environment in Higher Education: An Operational Model. *International Journal of Information and Communication Technology Research*. Vol.2, No.11, hal. 820-828
- Nindiarti, N., Suherman., dan Syaiful A. 2018. Meningkatkan Konsep Trigonometri Berbasis Nilai Keislaman Melalui Buku Saku. *Jurnal Kelitbangan*. Vol 6, No 3
- Nugroho, R. D. H., dan Lusia R. 2015. Rancang Bangun Electronic Game Pada Kompetensi Dasar Memahami Model Atom Bahan Semikonduktor di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 04 Nomor 02, Hal 539-543
- Nurhayati, F., Tri R., dan Budi U. 2013. Efektivitas Pembelajaran Dengan Metode Drill And Practice Dan Learning Cycle 5e Disertai Media Pembelajaran Crossword Puzzle Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas X Semester Genap SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. Vol 2. No 3.
- Oktaviana, C. N., Sigit S., dan Sri S. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran “Kutebak” Mata Pelajaran Dasar-Dasar Perbankan Kelas X Akuntansi SMK Negeri 3 Surakarta. *Jurnal “Tata Arta” UNS*, Vol. 2, No. 2, hlm. 201-212
- Perini, S., Rossela L., Maria M., Manuel O., dan Marco T. 2018. Learning and motivational effects of digital game-based learning (DGBL) for manufacturing education –The Life Cycle Assessment (LCA) game. *Jurnal Computers in Industry* 102 40–49
- Pramuditya, S. A., Muchammad S. N., dan Henri P. 2018. Desain Game Edukasi Berbasis Android pada Materi Logika Matematika. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika (JNPM)*. Vol. 2, No.2, Hal 165

- Pradanita, W. R., dan Meini S. S. 2017. Pengembangan Game Edukasi Bertipe Role Playing Game (RPG) Pada Mata Pelajaran Desain Multimedia di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal IT-EDU*. Volume 02. Nomor 02, 263-272
- Putri, A. P. 2017. The Use of Modules and Game “Code” On The Padlock as a Media to Improve Motivation of XI Accounting Class in the Material of Combinatorial Analysis in SMK Putra Tama Bantul. *Proceeding ICMETA*. Vol 1. Hal 151-156
- Putro, A. L., dan Bambang S. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Psikomotorik Siswa Pada Mata Pelajaran Pengambilan Gambar Bergerak di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal IT-Edu*. Volume 03 Nomor 01. Hal 227-233
- Rahayu, S. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Crossword Puzzle Mata Pelajaran Penataan Barang Dagang Kelas XI Pemasaran SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*. Volume 06 Nomor 04. Hal 198-203
- Rifa’i dan Anni. 2016. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press
- Romadhona, F. T., dan Eppy Y. 2018. Pengembangan Edu-Game Sebagai Pembelajaran Berbasis Role Play Game (RPG) Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X TAV di SMK 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 07 Nomor 02, Hal 101-107
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo
- Sari, I. E., dan Mahendra A. N. 2016. The Development Of Educational Game “Who Wants To Be An Accountant” To Improve Student’s Learning Outcomes. *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia*. Edisi 4
- Setiawan, H. W., dan Rafael S. W. 2015. Penggunaan App Inventor Dalam Pembuatan Game Education Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Yang Mandiri Dan Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Titl Pada Pembelajaran Listrik Dasar SMK

Muhammadiyah Majenang. *Jurnal Unnes*. Volume 04 (1). ISSN 2252-6811

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

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

Triyono, M. B. 2015. The Indicators of Instructional Design for E- learning in Indonesian Vocational High Schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 204, 54 – 61

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Negara Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta.

Vinogradova, M., dan Natalia I. 2016. Pedagogical Conditions for Role-Playing Game Development in Senior Preschool Age Children. *Procedia Social and Behavior Sciences* 233. Hal 297-301.

Widjanarko, D., Herminarto S., dan Herman D. S. 2014. Kebutuhan Media Pembelajaran Kelistrikan Otomotif di Lembaga Pendidikan Pencetak Calon Guru Teknik Otomotif. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 14, No. 1. Hal 18-24.